بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربية والانجليزية

الجزء الثانى

تصنيف الحيوان

تأليف

الدكتور
أحمد حماد الحسينى
أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان السابق
كلية العلوم – جامعة عين شمس

الدكتور
إميل شنوده دميان
أستاذ علم الحيوان المساعد
كلية العلوم – جامعة عين شمس

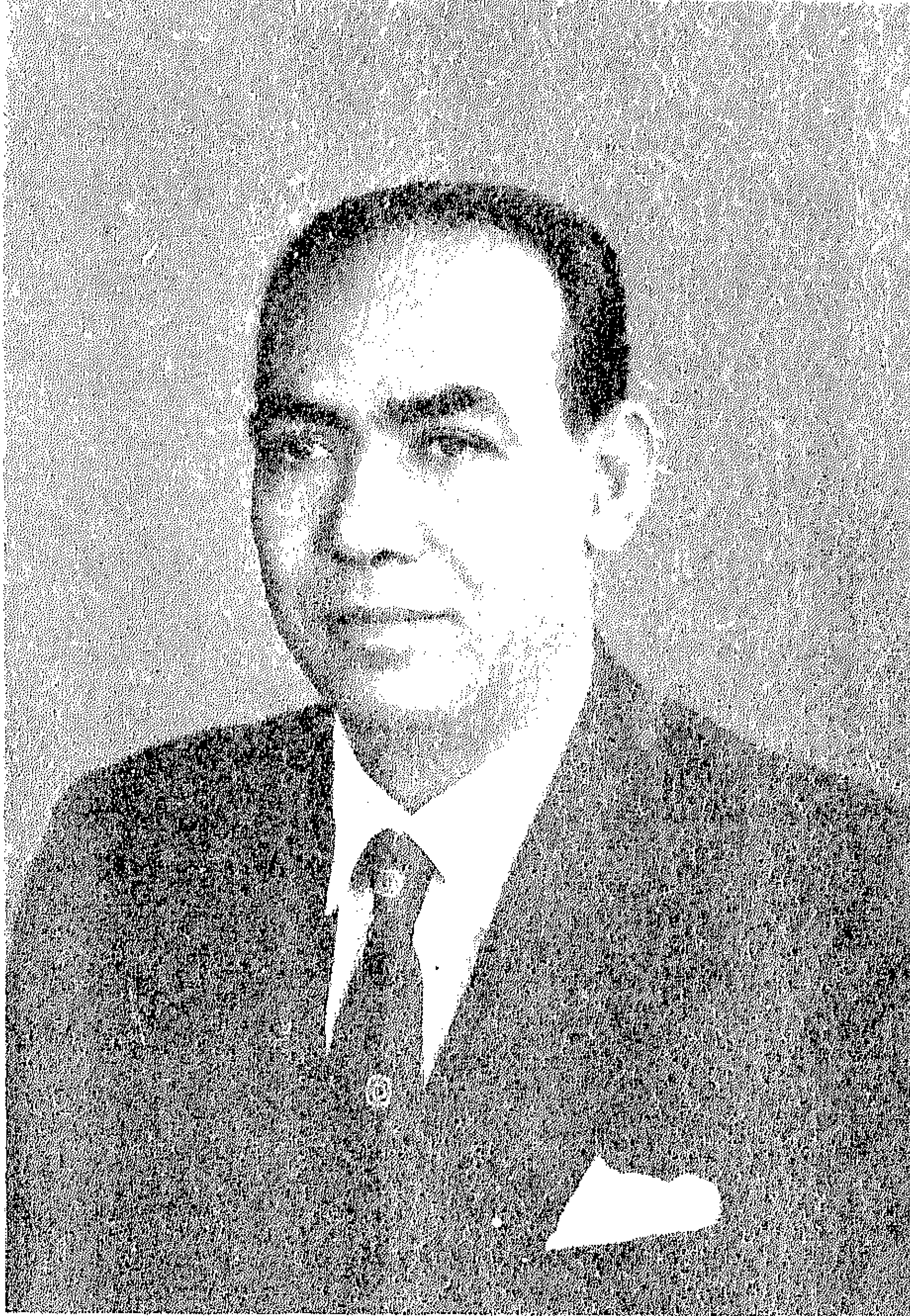
الطبعة الثالثة



دار المعارف بمصر

الطبعة الأولى . . . . فبراير ١٩٦٢
الطبعة الثانية . . . . فبراير ١٩٦٤
الطبعة الثالثة . . . . فبراير ١٩٦٩

الناشر : دار المعارف بمصر — ١١١٩ كورنيش النيل القاهرة — ج. ع. م.



المرحوم
الأستاذ الدكتور أحمد حماد الحسيني
١٩١٢ - ١٩٦٤ م

للمؤلفين :

بيولوجية الحيوان العملية
باللغتين العربية والإنجليزية
الجزء الأول
الضفدعة

الجزء الثالث
اللافقاريات السيلومية

الناشر : دار المعارف بمصر

مقدمة الطبعة الثالثة

هذه الطبعة الثالثة من الجزء الثانى من « بيولوجية الحيوان العملية ، باللغتين العربية والإنجليزية » هى أول طبعة تصدر من هذا الجزء بعد وفاة الأستاذ الجليل الدكتور أحمد حماد الحسينى ، رحمه الله ، وكم يشق على نفسى أن أنفرد من دونه بتقديمها . بيد أن عزائى هو أن هذه الرسالة التى بدأناها سوياً ، بهدىً من خبرته الواسعة الناضجة ، ما زلت حريصاً على أدائها ، وأنها ما زالت تبلغ أجيالاً متصلة من طلاب علم الحيوان فى الوطن العربى . وإننى لأرى فى توالى ظهور طبعات هذا الكتاب وفاء لأستاذنا الراحل وتحية لذكراه ، ووفاء كذلك بحق طالبى هذا الكتاب من الطلبة العرب الحريصين على الاسترشاد به فى دراستهم العملية .

وقد سبق لنا عند إصدار الطبعة الثانية من هذا الجزء من الكتاب أن أضفنا إليه بابين جديدين ، ونقحنا وزدنا المتن فى أجزاء عديدة منه ، ولذا لم أجد ضرورة لأن أضيف إلى الكتاب فى هذه الطبعة الثالثة أية إضافة جوهرية ، واكتفيت بمراجعة المتن وإدخال بعض التعديلات عليه ، وتغيير بعض الأشكال.

الدكتور

إميل شنوده دميان

فبراير ١٩٦٩

مقدمة الطبعة الثانية

لقد مضى عامان منذ أن كتبنا هذا الجزء الثانى من « بيولوجية الحيوان العملية باللغتين العربية والإنجليزية » . وفى إبان هذه الفترة أصدرنا الطبعة الثانية من الجزء الأول وكذلك الطبعة الأولى من الجزء الثالث .

وقد أضفنا فى هذه الطبعة الحالية للجزء الثانى بابين ، أحدهما مع شعبة المفلطحات عن التربلاريا التى يظهر فيها تعضى الديدان المفلطحة الحرة السوية (أى غير الطفيلية) . أما الثانى فمع الحبليات عن دائرية الفم التى يظهر فيها بعض من تعضى أسلاف الفقاريات ظهوراً حسناً .

وإلى جانب هذا راجعنا المتن كله وزودناه وصححناه فى بعض أجزائه .

ونود أن نوجه النظر إلى قائمة المراجع الموجودة فى نهاية الجزء الثالث والتى رجعنا إليها فى أجزاء الكتاب الثلاثة .

فبراير ١٩٦٤ المؤلفان

مقدمة الطبعة الأولى

عند ما عزمنا على إصدار كتاب يعالج بيولوجية الحيوان العملية كان محور تفكيرنا أن نكتبه باللغتين العربية والإنجليزية ، حتى يكون هذا الكتاب الأول ، الذى يدرس فيه الطالب فى أولى سنى دراسته الجامعية ، كما قلنا فى تقديم الجزء الأول : « معيناً له من طريقين ، الأولى فى المادة العلمية ، والثانية فى المرانة على القراءة باللغة الإنجليزية ، وفى رأينا أن هذا سوف ييسر للطالب الاطلاع باللغة الإنجليزية تيسيراً كبيراً . ولسوف يجد بعد هذه المرانة متعة فى الرجوع إلى المراجع المتعمقة التى لم تترجم بعد إلى اللغة العربية ، ليشبع منها رغبته فى الدرس والتحصيل » . وكانت ثقتنا كبيرة فى أن هذه الفكرة وأهدافها سوف تتلقاها الأوساط العلمية المعنية بدراسة أو تدريس علم الحيوان تلقاء حسناً ، غير أن خيالنا مهما بلغت خصوبته ما كان له أن يسترسل إلى مدى هذا التلقاء الكريم المشكور ، فقد فاق كل ما نتصوره ، إذ أن الطبعة الأولى من الجزء الأول نفدت فى أسابيع معدودات . وهذا هو

ما ألح علينا بإصدار هذا الجزء الثانى من الكتاب حتى نستوفره للطلاب فى الوقت المناسب ليؤدى الغرض منه كما أداه الجزء الأول .

ويعالج هذا الجزء الثانى من « بيولوجية الحيوان العملية » الأوليات الحيوانية حتى الثدييات ، أى عالم الحيوان كله ، على أننا وقد حرصنا على مستوى خاص للكتاب لم نجد مناصاً من أن نهمل طوائف بأكملها وشعباً بجملتها ، غير أننا شخصنا إلى النماذج الشائعة من طرز التعضى المختلفة ، فاستوفيناها شرحاً حتى يستبين الطالب من دراسته لها صور الحياة البسيطة ثم صورها الأعقد منها التى تنتهى فى تدرج غير خاف إلى أعقدها بنياناً . ومن ثم قدمنا لكل شعبة أو طائفة بنبذه مختصرة عن مميزاتها وعلاقتها بالشعبة أو الطائفة التى قبلها ، ولم نستطع مع هذه الطريقة ، والتى فى رأينا أنها الطريقة الصحيحة لتدريس علم الحيوان ، أن نغفل تصنيف الأنواع المقدمة حتى يُتَعرف على الوضع الترتيبى لكل نوع تعرفاً صحيحاً ويُتَفهم تشريحه تفهماً أعمق ، كما أننا حرصنا أشد الحرص على أن تكون الأشكال التوضيحية مبتكرة ومأخوذة من نماذج الحيوانات مباشرة ، كما فعلنا فى الجزء الأول ، وكان ذلك حتى لا تعسر على الطالب مقابلة الإرشادات والتشريح بها .

أما عن الشعب وبعض الطوائف التى لم ندرجها فى هذا الجزء فسوف نخصص لمعظمها الجزء الثالث حتى نكون قد استوفينا الغرض كاملاً الذى من أجله كتبنا « بيولوجية الحيوان العملية » .

أما عن المصطلحات العلمية ومرادفاتها باللغة العربية فلا جديد عندنا نضيفه إلى ما قلناه فى تقديم الجزء الأول ، وهو أننا قد حرصنا بالنسبة إليها ، « على أن نستعمل تلك التى أقرها مجمع اللغة العربية ، أما التى لم يقرها بعد فقد وضعنا لها مصطلحات اتبعنا معها نفس القواعد التى رسمها المجمع ، لإيماننا بمبدأ التجاوب مع هذه الهيئة العلمية ، حتى إذا ما نهج غيرنا نهجنا قربت المسافة نحو توحيد المصطلحات العلمية العربية ، ذلك التوحيد الذى نؤمن بأننا فى أشد الحاجة إليه ، وبخاصة فى هذه المرحلة الحاضرة » .

فبراير ١٩٦٢ المؤلفان

المحتويات

صفحة

صفحة

CHAPTER I

Subkingdom and Phylum

PROTOZOA

The Protozoa (first animals) are the simplest and most primitive animals; some of them are even considered as plants. They are mostly microscopic but a few attain a considerable size. They live either singly or in colonies, in the sea, fresh water, and damp soil; some are parasitic. They are usually defined as "unicellular" animals, but actually a protozoon is not a loose cell moving about and equivalent to one of the cells of the more complex Metazoa. It is a complex organism whose protoplasm generally displays but little differentiation into organelles, performing all functions of life. Therefore, they, are " acellular " rather than unicellular, that is, their body is not partitioned into cells. Also when they produce gametes the whole body divides to form them. The normal method of

الباب الأوّل

عويلم وشعبة

الأوليات الحيوانية

الأوليات الحيوانية هى أبسط الحيوانات وأكثرها بدائية ، حتى أن بعضاً منها يعتبر نباتات ، ومعظمها مجهرى ، وإن كان القليل منها يصل إلى حجم له قدره . وهى تعيش إما فرادى أو فى مستعمرات ، فى البحر والماء العذب والتربة الرطبة ، وبعضها طفيلى . وهى تعرّف عادة بأنها حيوانات « وحيدة الخلية » ، غير أن الواحد من الأوليات الحيوانية فى واقع الأمر ليس خلية منطلقة تتحرك هنا وهنالك وتعادل إحدى خلايا البعديات ذات التركيب المعقد ، وإنما هو كائن كامل لا يظهر عموماً سوى تميز طفيف فى بروتوبلازمته إلى عُضَيّات ويباشر جميع الوظائف المتعلقة بالحياة . وعلى هذا من الأحرى أن تكون « لا خلوية » من أن تعتبر وحيدة الخلية ، أى أن جسمها غير مقسم إلى خلايا . وكذلك عند ما تكوّن الأمشاج ، فإن الجسم كله ينقسم مكوّناً لها . وطريقة الاغتذاء السوية فيها هى الاغتذاء

nutrition is holozoic. Their unique structure necessitates including them in a separate subkingdom, which comprises only one phylum bearing the same name — Protozoa. They are classified into four classes on the basis of the structures they possess for locomotion: **Sarcodina** 'or **Rhizopoda**', **Mastigophora** 'or **Flagellata**', **Sporozoa** , and **Ciliophora.**

الحيوانى . ويستلزم تركيبها الفريد وضعها فى عويلم مستقل يشمل شعبة واحدة تحمل نفس الاسم ،هو عويلم الأوليات الحيوانية (البروتوزوا) . وتصنف هذه الحيوانات إلى أربع طوائف على أساس التراكيب التى تستخدمها فى الحركة : **السركودينا** (**أو جذريات الأرجل**) **والسوطيات والبوغيات والهدبيات** .

A. Class SARCODINA

ا – طائفة السركودينا

The class Sarcodina includes forms which move by false feet called pseudopodia, although the gametes and young forms may move by flagella.

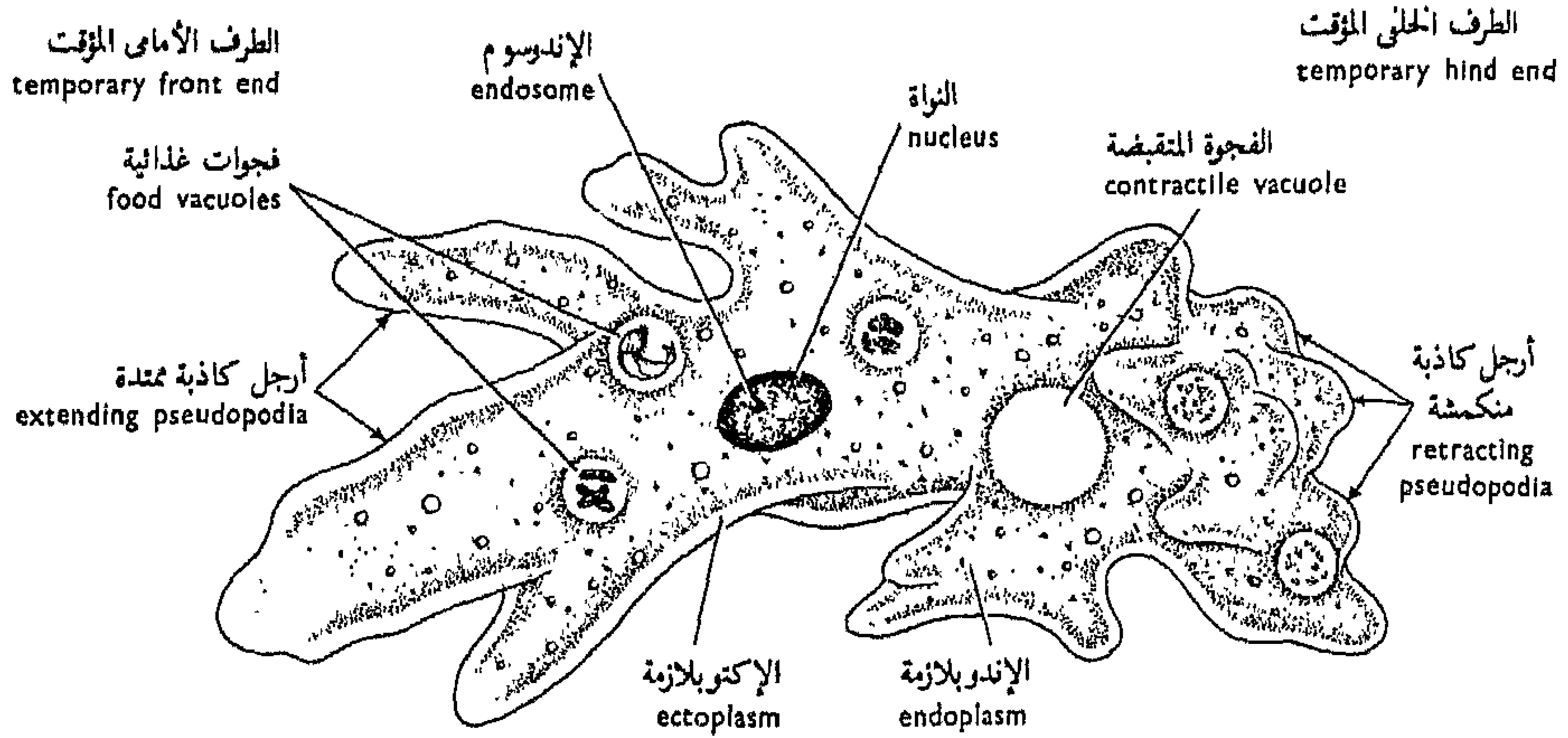
تشمل طائفة السركودينا أشكالاً تتحرك بأرجل كاذبة ، وإن كانت الأمشاج والأشكال الصغيرة فيها قد تتحرك بالأسواط .

1. *Amoeba*

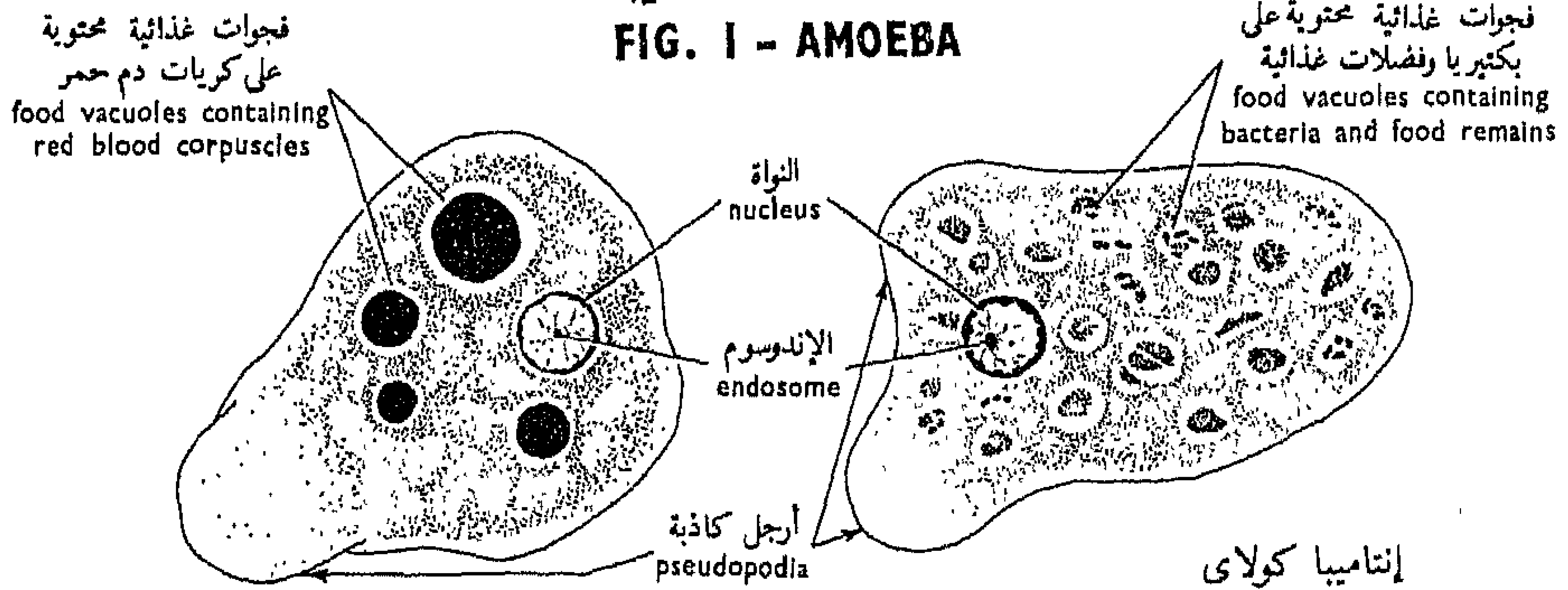
١ – الأميبا

Amoeba lives in freshwater ponds and the backwater of rivers among decaying vegetable matter in which bacteria abound, securing its food from these bacteria and other microscopic organisms. Some species are marine and others live in the soil, while still some others are parasitic. *Amoeba* moves by pseudopodia, reproduces asexually by binary fission, and under unfavourable conditions it encysts.

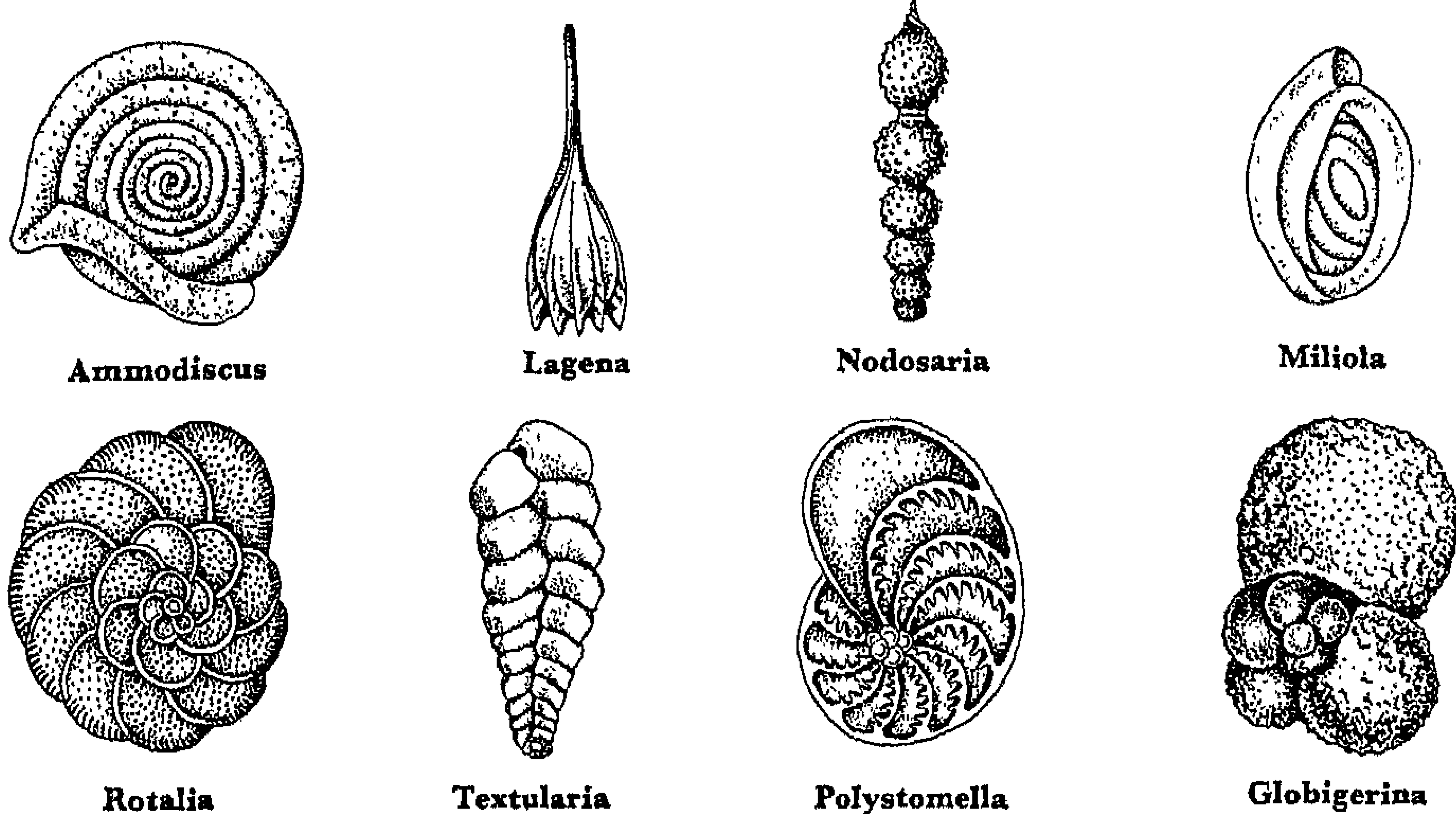
تعيش « الأميبا » فى برك المياه العذبة والمياه المتخلفة من الأنهار بين المواد النباتية المتحللة التى تكثر فيها البكتيريا ، حيث تحصل الأميبا على غذائها من هذه البكتيريا والكائنات المجهرية الأخرى ، وبعض الأنواع بحرى وبعضها يعيش فى التربة بينما بعضها الآخر طفيلى . وتتحرك « الأميبا » بالأرجل الكاذبة ، وتتكاثر لاجنسياً بالفلق أو الانشطار الثنائى ، وتتكيس تحت الظروف غير المواتية.



شكل ١ - الأميبا
FIG. 1 - AMOEBA



شكل ٢ - الأميبات الطفيلية
FIG. 2 - PARASITIC AMOEBAE



شكل ٣ - قشور بعض المثقَّبات
FIG. 3 - SHELLS OF SOME FORAMINIFERA

* A culture of *Amoeba* is obtained in the following way :

Some amoebae are secured from pond water, put in a Petri-dish in a cool place away from sunlight. A few grains of wheat are added and the dish half-filled with pond water. Bacteria will swarm in the dish and are eaten by the amoebae, but overgrowth of the bacteria will kill the amoebae, thus one has to inspect the culture periodically.

* Put a drop of water containing amoebae on a slide, put a small piece of paper at the edge of the drop and cover with a cover-glass, examine with the L.P., and on spotting the animalcule watch it for some time and then examine with the H.P. and note :

— *Amoeba* is quite irregular in shape; the body changes its shape constantly with the formation and withdrawal of broad irregular processes called **pseudopodia.** The animal usually progresses in the direction of its pseudopodia (**amoeboid movement**) which are also used in searching for and capturing food.

— The **body**, is in the form of a translucent mass of protoplasm distinguishable into an outer thin clear **ectoplasm** (the analogue of the skin), and an inner

* يمكن الحصول على مزرعة أميبية بالطريقة الآتية : يحصل على بعض الأميبات من ماء بركة ، وتوضع فى طبق بترى فى مكان رطب بارد بعيداً عن ضوء الشمس ، ثم يضاف قليل من حبات القمح و يملأ الطبق إلى النصف بماء البركة . وسوف تكثر البكتيريا فى الطبق وتأكلها الأميبات ، غير أن زيادة البكتيريا تقتل الأميبات ، وعلى هذا ينبغى فحص المزرعة فحصاً دوريا .

* ضع قطرة من الماء تحتوى على أميبات على شريحة زجاجية وضع قطعة صغيرة من الورق على الشريحة عند حافة القطرة ثم غطها بغطاء زجاجى ، وافحص بالشيئية الصغرى ، وعند ما ترى الحييين (الحيوان الصغير) راقبه بعض الوقت ثم افحص بالشيئية الكبرى وتبين :

— أن « الأميبا » غير منتظمة الشكل تماماً . وأن الجسم يغير شكله دواماً مع تكوين نتوءات عريضة غير منتظمة ثم سحبها تسمى **الأرجل الكاذبة** . ويتقدم الحيوان عادة فى اتجاه أرجله الكاذبة (**حركة أميبية**) التى تستخدم أيضاً فى البحث عن الغذاء والإمساك به .

— **الجسم** ، وهو على هيئة كتلة مستشفة من البروتوبلازمة تتميز إلى **إكتوبلازمة** رائقة رقيقة خارجية (المشابه الوظيفى للجلد) ، وكتلة أكثر سيولة

granuular more fluid mass, the **endoplasm.**

— **In the endoplasm,** distinguish: **food vacuoles** with micro-organisms on which *Amoeba* feeds (**intracellular digestion**); **nucleus,** plate - like and more refractive than the rest of the endoplasm, with an **endosome** and can better be seen in a stained preparation; **contractile vacuole,** one, sometimes more, as a clear spherical structure filled with a clear fluid which bursts out at regular intervals and re-forms, thus ridding off the animal from excess water (osmoregulator) and incidentally helps to eliminate carbonaceous and nitrogenous waste products.

— *Make drawings of Amoeba showing its general structure, and at intervals to illustrate its amoeboid movement.*

2. *Entamoeba*

The species of this genus live mostly as parasites in the alimentary canals of vertebrates. Three of them occur in man : *E. gingivalis* lives in his buccal cavity, *E. coli* in his large intestine, (both of which are harmless, feeding only on bacteria),

ومحببة داخلية هى **الإندوبلازمة .**

— ميز فى الإندوبلازمة ، **فجوات غذائية** بها كائنات مجهرية تغتذى الأميبا (**هضم داخل الخلايا**)؛ **والنواة** ، وهى تشبه الطبق وأكثر كسراً للضوء من بقية الإندوبلازمة ولها **إندوسوم** ، وتحسن رؤيتها فى تحضير مصبوغ ؛ ثم **الفجوة المتقبضة** ، وهى واحدة وأحياناً أكثر من واحدة ، وتبدو على هيئة بنيان كروى ملىء بسائل رائق وتنفجر فى فترات منتظمة وتعيد تكوينها ، وهى تخلص الحيوان من الماء الزائد عن حاجته (منظم أسموزى) وتساعد اتفاقاً على طرد النواتج المسرفة الكربونية والأزوتية .

. . . ارسم أشكالاً « للأميبا » مبيناً بنيانها العام ، وارسمها على فترات لتوضح حركتها الأميبية .

٢ — الإنتاميبا

تعيش أنواع هذا الجنس أكثر ما تعيش كطفيليات فى القنوات الهضمية للفقاريات ، وتعيش ثلاثة منها فى الإنسان : « إ . جنجيفالس » فى تجويف الفم ، و « إ . كولاى » فى أمعائه الغليظة ، وكلاهما عديم الضرر حيث يغتذيان بالبكتيريا فقط ،

and *E. histolytica* (or *E. dysenteriae*) also lives in the large intestine but is a dangerous endoparasite since it feeds on the tissues and blood of its host, causing **amoebic dysentery.**

Examine under the H.P. a stained preparation of any of the above mentioned species and note :

Small size of the animal as compared with *Amoeba*, very thin ectoplasm, food particles in the endoplasm, mostly bacteria but blood corpuscles and cell-débris in *E. histolytica*, no contractile vacuole (because its protoplasm is isotonic with the medium in which it lives, osmo-regulation being unnecessary), and nucleus with an endosome.

— *Draw.*

It is rather difficult to distinguish between *E. coli* and *E. histolytica* in the fresh condition, apart from the type of food they engulf. However, the latter species moves by a single large pseudopodium (the former by two) and is also more active and larger.

Entamoeba multiplies by binary fission. It also encysts, the cyst passing with the faeces and transmitted to

ثم « إ . هستوليتيكا » (أو « إ . ديسنتيرى ») ويعيش أيضاً فى الأمعاء الغليظة ولكنه طفيلى داخلى خطير حيث أنه يغتذى بأنسجة عائله ودمه مسبباً له الزحار (الدوسنتاريا).

افحص تحضيراً مصبوغاً لأى من الأنواع السالفة الذكر تحت الشيئية الكبرى وتبين :

الحجم الصغير للحيوان بالنسبة لحجم « الأميبا »، الإكتوبلازمة الرقيقة جداً، دقيقات الغذاء فى الإندوبلازمة ومعظمها من البكتيريا ، غير أن منها كريات دم وحطاماً خلوياً فى « إ . هستوليتيكا »، عدم وجود فجوة متقبضة (لأن البروتوبلازمة متساوية الأسموزية مع الوسط الذى يعيش فيه الحيوان، أى أن التنظيم الأسموزى غير ضرورى) ، والنواة ذات إندوسوم .

. . . . ارسم .

ومن الصعوبة بمكان التمييز بين « إ . كولاى » و « إ . هستوليتيكا » فى الحالة الطازجة ، بخلاف نوع الغذاء الذى يحتويه كل منهما ، غير أن النوع الأخير يتحرك برجل كاذبة واحدة كبيرة (الأول باثنتين) كما أنه أكثر نشاطاً وأكبر حجماً .

وتتكاثر « الإنتاميبا » بالفلق الثنائى كما أنها تتكيس ، ويمر الكيس مع البراز وينقل إلى أفراد آخرين .

other individuals. The cyst of *E. coli* contains 8 nuclei, that of *E. histolytica* only 4, but on emergence from the cyst the 4 nuclei divide with the cytoplasm to form 8 little amoebae.

ويحتوى كيس « إ. كولاى » على ٨ نوى، وكيس « إ. هستوليتيكا » على ٤ فقط ، غير أن هذه النوى الأربع عند خروجها من الكيس تنقسم مع السيتوزبلازمة لتكون ٨ أميبات صغيرة .

An order of the Sarcodina is of great importance in building the **oozes** which cover enormous areas of the floor of many seas. This order is the **Foraminifera.** They usually build a calcareous **skeleton** in the form of one- or many-chambered perforated **test** or **shell** through which long thread-like branched pseudopodia protrude. Occasionally the shell is chitinous, siliceous or gelatinous with embedded foreign bodies. The shells of the dead foraminifera are often drifted ashore and constitute a considerable proportion among the sand grains of the sea shore.

وثمة رتبة من السركودينا ذات أهمية كبرى فى بناء **الطَّرِين** الذى يغطى مساحات شاسعة من قيعان بحار كثيرة . هذه الرتبة هى **المثقبات** . وهى تبنى عادة **هيكلاً** جيريًّا على شكل قشرة (**صدفة**) ذات حجرة واحدة أو عديدة الحجرات مثقبة وحيث تبرز من ثقوبها أرجل كاذبة خيطية طويلة متفرعة وقد يكون الهيكل شيتينيًّا أو سيليكيًّا أو جيلاتينيًّا تنغمس فيه أجسام غريبة . وكثيراً ما تجرف قشور المثقبات الميتة إلى شواطىء البحار حيث تكون نسبة كبيرة من رمال الشاطىء .

— *Examine a sample of sand from the sea shore and draw the skeletons of the Foraminifera which you may find.*

. . . . افحص عينة من رمل جمع من شاطىء البحر . وارسم هياكل المثقبات التى قد تجدها فيه .

B. Class MASTIGOPHORA

This class includes forms which move by flagella, either one or more, and have a definite form because of the presence of a firm pellicle (although some may develop pseudopodia). Two subclasses are recognised according to the method of feeding : the **Phytomastigina,** usually feed holophytically, and the **Zoomastigina** are either holozoic or parasitic.

ب – طائفة السوطيات

تشتمل هذه الطائفة على أشكال تتحرك بالأسواط ، سوط واحد أو أكثر ، ولها شكل محدد بفضل وجود قشيرة صلبة (وإن كان بعضها قد يكون أرجلاً كاذبة) . وتعرف منها طويئفتان على حسب طريقة الاغتذاء : **السوطيات النباتية** وهى تغتذى عادة بطريقة النبات ؛ **والسوطيات الحيوانية**، وهى إما حيوانية الاغتذاء أو طفيلية .

1. *Euglena*

Euglena is one of the Phytomastigina which appears in ponds and stagnant water in enormous numbers producing the green colouration of the water. *Euglena* moves by a whip-like process of the ectoplasm called the **flagellum** and by the contraction of its body (**euglenoid movement**). It is holophytic, but is also able to live as a saprophyte. It reproduces asexually by longitudinal binary fission and is able to form a cyst.

* Boil some grains of wheat and a pinch of horse manure in about 100 c.c. of water, cool and add to it some of pond water containing *Euglena*, put in a

١ – اليوجلينا

« اليوجلينا » إحدى السوطيات النباتية التى تظهر فى البرك والمياه الراكدة بأعداد ضخمة ويعزى إليها لون الماء الأخضر . وتتحرك «اليوجلينا» بزائدة كالسوط من الإكتوبلازمة تسمى **السوط** ، وبانقباض جسمها (**حركة يوجلينية**) . وهى نباتية الاغتذاء ، غير أن لها المقدرة على أن تحيا حياة رمية (رمامة) . وتتكاثر لاجنسيًّا بالفلق الثنائى الطولى ، كما أنها قادرة على تكوين كيس (أى على التكيس) .

* اغل بعض حبات من القمح مع قليل من سباخ الحصان فى نحو ١٠٠ سم٣ من الماء ، دع السائل يبرد وأضف إليه قليلاً من ماء بركة فيه « يوجلينا » ثم ضع هذا كله

bottle and let it stand in a light window.

* Take a drop of the culture on a slide, cover and examine under the L.P. and H.P. and note :

— **General body form,** fusiform, pointed posteriorly and with a long **flagellum** coming out from the blunt anterior end. Movement is by twisting the body spirally, by its contraction and expansion in the direction of movement, and by the flagellum beating right and left.

— The **body** is differentiated into an outer thin **ectoplasm** toughened by an outer firm **pellicle,** and an inner much larger **endoplasm.** This contains numerous **chloroplasts,** or green bodies containing chlorophyll (aids in carbohydrate synthesis), either scattered singly or connected together; **paramylum granules,** which contain a reserve of a starch-like carbohydrate ; **nucleus,** a spherical body with an **endosome**; and a **stigma** or **eye-spot** at the anterior end (sensitive to light).

Examine *Euglena* under the oil-immersion lens, look for details of structure of the anterior end and note :

فى زجاجة واتركها فى نافذة مضيئة .

* خذ قطرة من المزرعة على شريحة زجاجية ثم غطها وافحصها بالشيئية الصغرى ثم بالكبرى ، وتبين ما يلى :

— **شكل الجسم العام** ، وهو مغزلى مدبب من الخلف ، وله **سوط** رقيق طويل يخرج من الطرف الأمامى الكليل . وتتم الحركة بالتواء الجسم لولبياً ، وبانقباضه ثم انبساطه فى اتجاه الحركة ، وبضرب السوط يمنة ويسرة .

— يميز **الجسم** من **إكتوبلازمة** رقيقة خارجية ذات صلابة بسبب وجود **قشيرة** خارجية جامدة ، **وإندوبلازمة** داخلية أكبر كثيراً ؛ وتحتوى هذه على **بلاستيدات خضراء** عديدة ، وهى أجسام خضراء تحتوى على الكلوروفيل (يساعد على تخليق الكربوهيدريات) وهى إما أن تنتشر فرادى أو تتصل معاً بعضها ببعض ؛ ثم **حبيبات البراميلوم** (**نظير النشا**) التى تحوى احتياطياً من مادة كربوهيدرية تشبه النشا ؛ **والنواة** وهى جسم كروى ذو **إندوسوم** ؛ ثم **البقعة العينية** عند الطرف الأمامى (وهى حساسة للضوء) .

افحص « اليوجلينا » تحت العدسة الزيتية ثم ابحث عن تفاصيل بناء طرفها الأمامى وتبين :

— **Gullet,** through which the flagellum passes out; **reservoir** at base of gullet; base of flagellum split into two, each division connected to a tiny **basal granule** or **blepharoplast** embedded in the ectoplasm (the two control movement of flagellum) ; **contractile vacuole,** formed of a main vacuole surrounded by a circlet of small vacuoles which discharge into the main, and this into the reservoir.

— **المزرد** (**المرىء**) ، الذى يبرز منه السوط ؛ **والخزان** عند قاعدة المزرد ؛ وقاعدة السوط المشقوقة إلى اثنين ، كل قسم متصل **بحبيبة قاعدية** أو **بلفاروبلاست** ضئيلة منغمسة فى الإكتوبلازمة (وتضبط الحبيبتان حركة السوط) ؛ ثم **الفجوة المتقبضة** التى تتكون من فجوة رئيسية محاطة بدائرة من الفجوات الصغيرة التى تفرغ فى الفجوة الرئيسية وهذه فى الخزان .

— *Make drawings of Euglena illustrating its movement and detailed structure.*

— Why is *Euglena* included among animals ?

. . . . ارسم أشكالاً « لليوجلينا » موضحة حركتها وتفاصيل بنيانها .

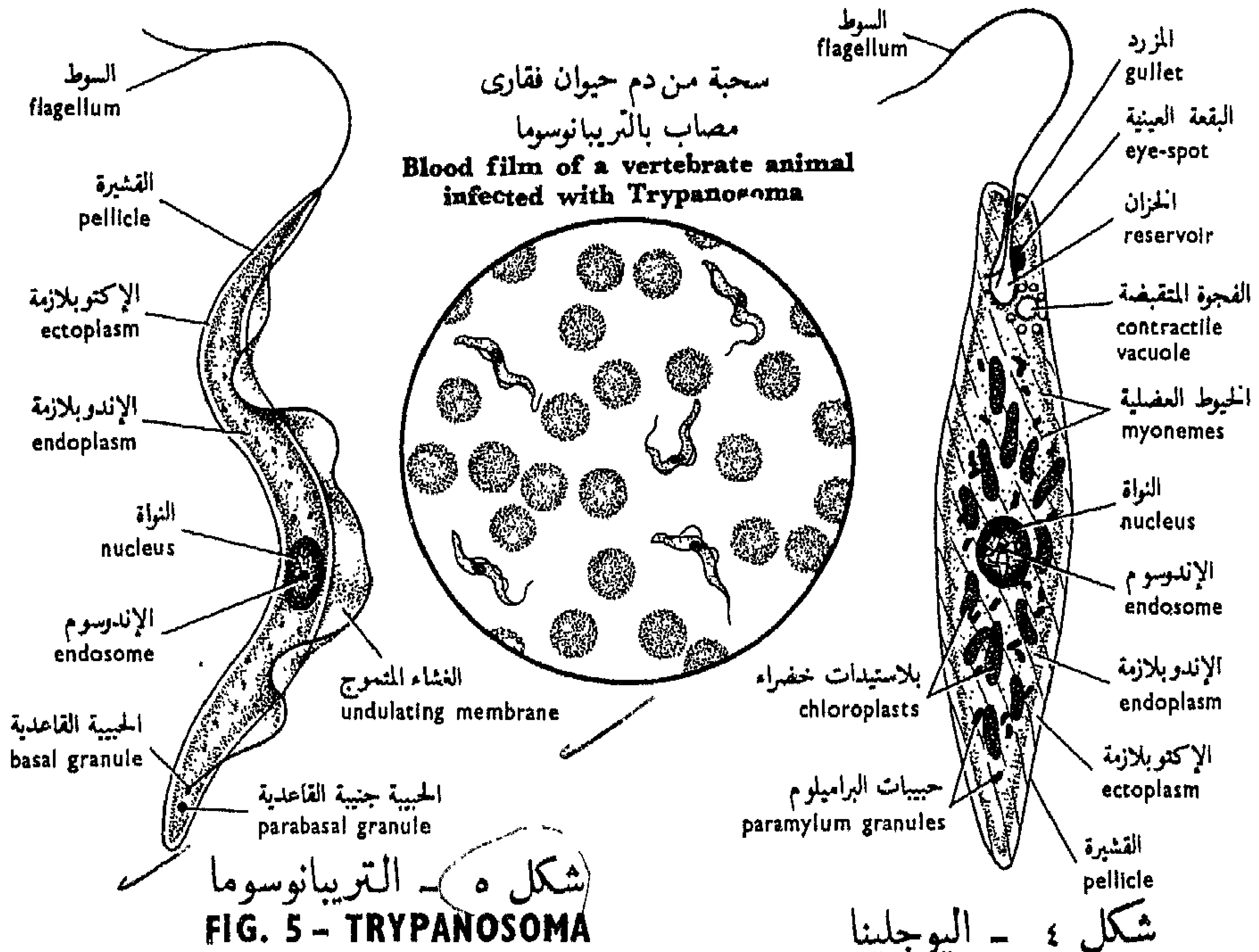
— لماذا تضم « اليوجلينا » إلى الحيوانات ؟

2. *Trypanosoma*

٢ — التريبانوسوما

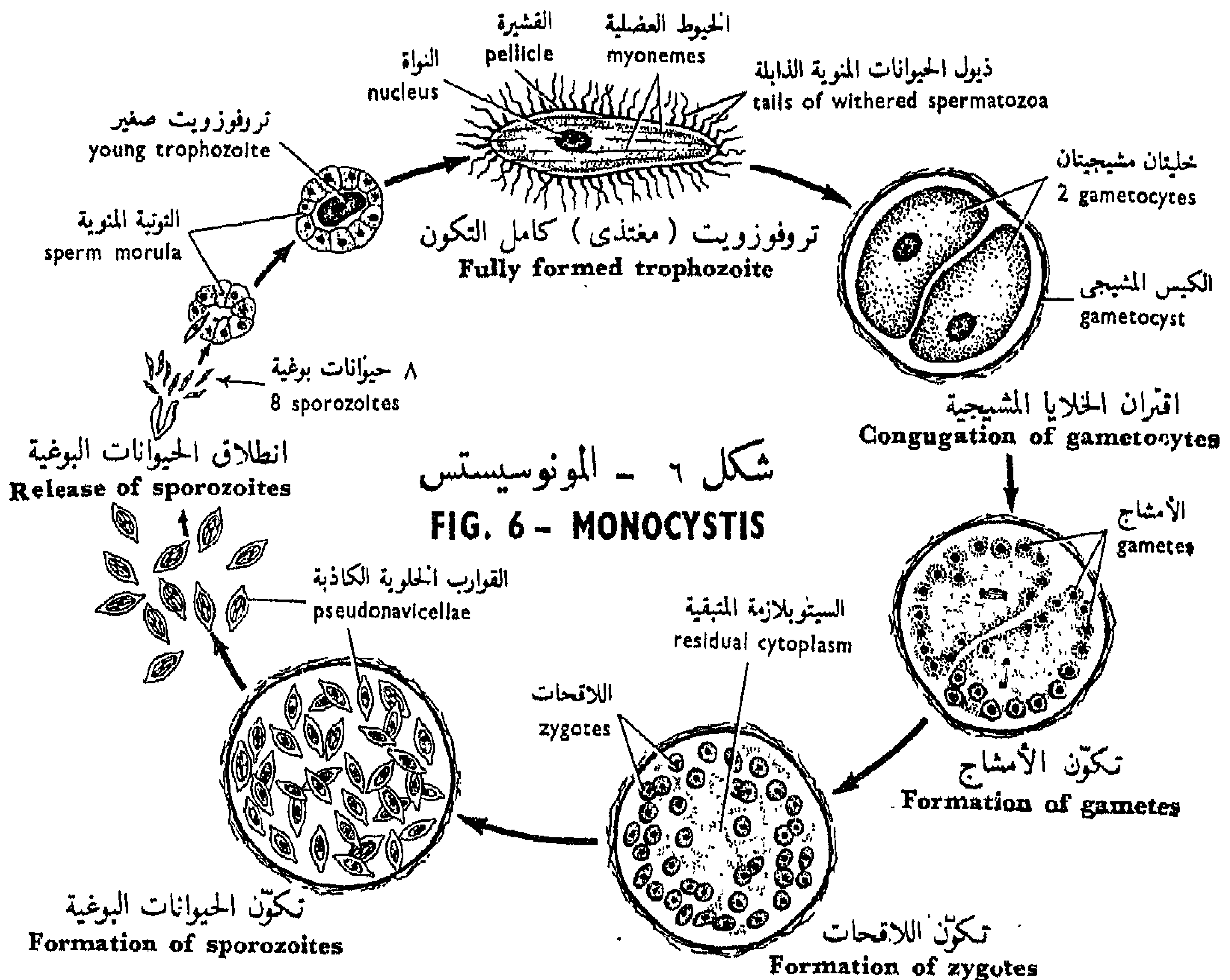
Trypanosomes are flagellates of distinctly animal nature and belong to the subclass Zoomastigina. They usually live in two hosts, an invertebrate, either insect or leech, and a vertebrate host. In the former, they usually infest the alimentary canal while in the latter they live in the blood. Man is infected by *T. gambiense* and *T. rhodesiense* which are transmitted by the tsetse flies of the genus *Glossina* causing to him, on reaching

التريبانوسومات سوطيات ذات طبيعة حيوانية واضحة وتنتمى إلى طويئفة السوطيات الحيوانية . وهى تعيش عادة فى عائلين ، حيوان لا فقارى إما حشرة أو علق ، وحيوان فقارى. وهى فى الأول تصيب القناه الهضمية عادة بينما فى الثانى تعيش فى الدم . ويصيب الإنسان « ت . جامبينزى » و « ت . رودسينزى » اللذان ينقلهما ذباب تسى تسى ينتمى إلى الجنس « جلوسينا» ويسببان له ، عندما يصلان إلى



شكل ٥ – التريبانوسوما
FIG. 5 – TRYPANOSOMA

شكل ٤ – اليوجلينا
FIG. 4 – EUGLENA



شكل ٦ – المونوسيستس
FIG. 6 – MONOCYSTIS

his cerebrospinal fluid, the dangerous sleeping sickness which spreads in Equatorial Africa. *Trypanosoma* moves by a flagellum, feeds by absorbing the nutrient substances from the host, and reproduces asexually by longitudinal binary fission.

Examine a stained film of blood of a vertebrate infected by *Trypanosoma* under the oil-immersion lens. Notice the parasites, thread-like,scattered among the rounded erythrocytes and note :

— The **body form,** long slender, undulating and tapering at its anterior end to a whip-like **flagellum.** Follow the flagellum and note that it extends backwards as far as the posterior end of the body,and appears connected to the body by a thin extension of the pellicle called the **undulating membrane.**

— The **ectoplasm,** thin and covered by a thin firm **pellicle**; **endoplasm** with spherical **nucleus** lying near the centre of the body and has a conspicuous **endosome.**

—The **kinetoplast,**formed of a **basal granule** or **blepharoplast** attached to

سائله المخى الشوكى. مرض النوم الخطير الذى ينتشر فى إفريقيا الاستوائية . وتتحرك . « التريبانوسوما » بواسطة سوط ، وتغتذى بامتصاص المواد المغذية من عائلها ، وتتكاثر لاجنسياً بالفلق الثنائى الطولى .

افحص سحبة (فيلماً) من دم حيوان فقارى مصاب «بالتريبانوسوما» تحت العدسة الزيتية وتبين الطفيليات فيها ، وهى تشبه الخيوط ، وتنتشر بين كريات الدم الحمر المستديرة ، ثم تبين :

— شكل الجسم ، وهو طويل رفيع متعرج ويستدق عند طرفه الأمامى إلى زائدة هى **السوط** . تتبع السوط وتبين أنه يمتد إلى الخلف حتى الطرف الخلفى للجسم ، ويظهر متصلاً بالجسم باستطالة رقيقة من القشيرة تسمى **الغشاء المتموج**

— **الإكتوبلازمة** ، وهى رفيعة وتغطيها **قشيرة** جامدة رقيقة ، **والإندوبلازمة** بنواتها الكروية التى تقع بالقرب من مركز الجسم ولها **إندوسوم** واضح .

— **الكينيتوبلاست** ، وتتكون من **حبيبة قاعدية** أو **بلفاروبلاست** تتصل

the posterior end of the flagellum, and of a small **parabasal granule** immediately adjacent to the kinetoplast.

— *Make a drawing of a stained film of blood infected with Trypanosoma and show the details of structure of the parasite.*

بالطرف الخلفى للسوط ، ومن **حبيبة جنيبة القاعدية** تقع إلى جوار الأولى مباشرة .

. . . ارسم شكلاً لسحبة مصبوغة من دم مصاب « بالتريبانوسوما » وبين تفاصيل بنيان الطفيلى .

C. Class SPOROZOA

حـ — طائفة البوغيات

Exclusively endoparasitic Protozoa which reproduce by spore formation after syngamy and have no locomotory structures, but may be amoeboid and their gametes and young forms may develop flagella.

أوليات حيوانية ومتطفلة تطفلاً داخلياً كلية ، تتكاثر بتكوين الأبواغ عقب اتحاد الأمشاج ؛ وليس لها تراكيب حركية ، غير أنها قد تتحرك حركة أميبية ، كما أن أمشاجها وأطوارها الصغيرة قد تكون أسواطاً .

1. *Monocystis*

١ — المنوسيستس

There are several species of this genus which live as parasites in the seminal vesicles of earthworms. The feeding stage, the **trophozoites,** lie in the centre of the sperm morulae formed of the sperm-mother cells of the worm which are developing into spermatozoa. They absorb the nutrient fluid surrounding them. As they feed, they grow transforming ultimately into **gametocytes** which conju-

هناك عدة أنواع من هذا الجنس تعيش كطفيليات فى الحويصلات المنوية لديدان الأرض . والطور المغتذى (**التروفوزويت أو المغتذى**) يقع فى وسط إحدى التوتيات المنوية التى تكونها خلايا أمهات المنى للدودة والتى تكون فى طريقها إلى تكوين الحيوانات المنوية ، ويمتص السائل المغذى المحيط به ، وكلما اغتذت التروفوزويتات فإنها تنمو وتتحول فى النهاية إلى **خلايا مشيجية** تقترن

gate in pairs and give rise to **gametes** . Gametes from two associated gametocytes unite in pairs to form **zygotes.** Each zygote secretes a resistant cyst, the **pseudonavicella,** within which it divides to produce 8 **sporozoites.** The pseudonavicellae (infective stage) either escape through the vasa deferentia to the soil, or are eaten with the worm by a bird through the alimentary canal of which they pass out to the soil unaltered. On reaching the soil, they may be eaten by another worm whose digestive enzymes set free the sporozoites which attack sperm morulae to repeat the life cycle.

أزواجاً وتكون **الأمشاج** . وتتحد الأمشاج من خليتين مشيجيتين مقترنتين أزوجاً أزواجاً لتكون **اللاقحات** وتفرز كل لاقحة كيساً ذا تحمل ومقاومة، هو **القارب الخلوى الكاذب** ، تنقسم فى داخله مكونة ٨ **حيوانات بوغية** . وتنطلق القوارب الخلوية الكاذبة (الطور المعدى) عن طريق الأوعية الناقلة إلى التربة ، أو بأن يأكلها طائر مع الدودة حيث تمر فى قناته الهضمية إلى التربة بدون أن تتغير . وعند ما تصل إلى التربة ، فقدتأكلها دودة أخرى تعمل إنزيماتها الهضمية على تحرير الحيوانات البوغية التى تصيب عندئذ التوتيات المنوية كى تعيد تاريخ حياتها من جديد .

* *Dissect an earthworm and take out its vesiculae seminales. Tease one of them on a slide, stain it with Delafield's haematoxylin and eosin, and examine through the microscope, first under the L.P. and then the H.P., and distinguish the various stages of Monocystis :*

* شرح دودة أرض وانزع منها حويصلاتها المنوية ، ادعك واحدة منها على شريحة زجاجية ثم اصبغها بصبغة هياتوكسلين ديلافيلد والإيوسين وافحصها بالمجهر بالشيئية الصغرى ثم الكبرى ، وميز أطوار « المنوسيستس » المختلفة :

— The **trophozoite** appears inside a spermmorula, first as a small nucleated body and later becomes cigar-shaped surrounded by the tails of the developing spermatozoa which shrivel up as tiny filaments. Notice that the

— **التروفوزويت أو المغتذى** ، ويظهر فى بداية الأمر ، فى داخل توتية منوية كجسم صغير له نواة ثم يتحول فيما بعد إلى شكل السيجار ، تحيط به ذيول الحيوانات المنوية المتكونة التى تذوى وتتحول إلى

body of the full grown trophozoite is differentiated into a thin outer **ectoplasm** containing longitudinally arranged markings called the **myonemes,** and an inner much larger endoplasm containing a **nucleus** with a dark-staining **endosome.** It is capable of wriggling movement by its myonemes (**gregarine movement**).

— The **gametocytes** are full grown trophozoites conjugating in pairs; each pair is surrounded by a thin cyst called the **oöcyst** or **gametocyst.** The nucleus of each gametocyte undergoes multiple division (**schizogony**) giving rise to about 64 nuclei, each of which becomes surrounded by a small amount of cytoplasm, thus giving rise to the gametes; a small amount of cytoplasm, the **residual cytoplasm,** remains in the middle, while the gametes are then set free inside the gametocyst and fuse in pairs giving rise to the **zygotes** (**sporoblasts**).

— The **sporozoites.** Each zygote secretes a cyst called the pseudonavicella because of its resemblance to the diatom *Navicella*, meaning boat-like case, and

خيوط ضئيلة . تبين أن جسم المغتذى كامل النمو يتميز من **إكتوبلازمة** خارجية رقيقة تحوى علامات منتظمة طوليًّا تسمى **الخيوط العضلية** ، ومن **إندو بلازمة** داخلية أكبر كثيراً وتحوى **نواة** ذات **إندوسوم** يصطبغ داكناً ، وهو قادر على التلوى بفعل خيوطه العضلية (**حركة جريجارينية**) .

— **الخلايا المشيجية** ، وهى المتغذيات كاملة النمو والتى تقترن أزواجاً أزواجاً ، ويحاط كل زوج بكيس رقيق يسمى **الكيس البيضى** أو **الكيس المشيجى** . وتنقسم نواة كل من الخليتين المشيجيتين انقساماً عديديًّا (أى **تكاثر تقسيمى**) فتتكون منها نحو ٦٤ نواة ، تحاط كل منها بكمية صغيرة من السيتوبلازمة وهكذا تتكون **الأمشاج** ، وتتبقى فى الوسط كمية صغيرة من السيتوبلازمة، هى **السيتوبلازمة المتبقية**، بينما تهاجر الأمشاج إلى محيط الخلية المشيجية ثم تنطلق الأمشاج بعدئذ فى داخل الكيس المشيجى وتتحد أزواجاً أزواجاً فتتكون **اللاقحات** (**الزيجوتات** أو **مولدات الأبواغ**) .

— **الحيوانات البوغية** . تفرز كل لاقحة كيساً يسمى **القارب الخلوى الكاذب** لشبهه بالدياتوم « نافيسيلا » الذى يعنى كيساً يشبه القارب وما

pseudo, meaning false. The zygote divides within its cyst three successive times (**sporogony**) giving rise to 8 sporozoites which will repeat the life cycle.

هو بنافيسيلا . وتنقسم اللاقحة فى داخل الكيس ثلاث مرات متتالية (**تكون الأبواغ**) فتكون ٨ حيوانات بوغية ، سوف تعيد دورة الحياة .

— *Make drawings of the stages of Monocystis as you see them in the preparations.*

.... ارسم أشكالاً لأطوار « المنوسيستس » كما تراها فى التحضيرات .

— The life-cycle of *Monocystis* manifests the phenomenon known as "alternation of generations". Can you give a good definition of this phenomenon ?

— توضح دورة حياة «المنوسيستس» الظاهرة المعروفة « بتعاقب الأجيال » ، هل تستطيع أن تُعرِّف هذه الظاهرة تعريفاً حسناً ؟

2. *Plasmodium*

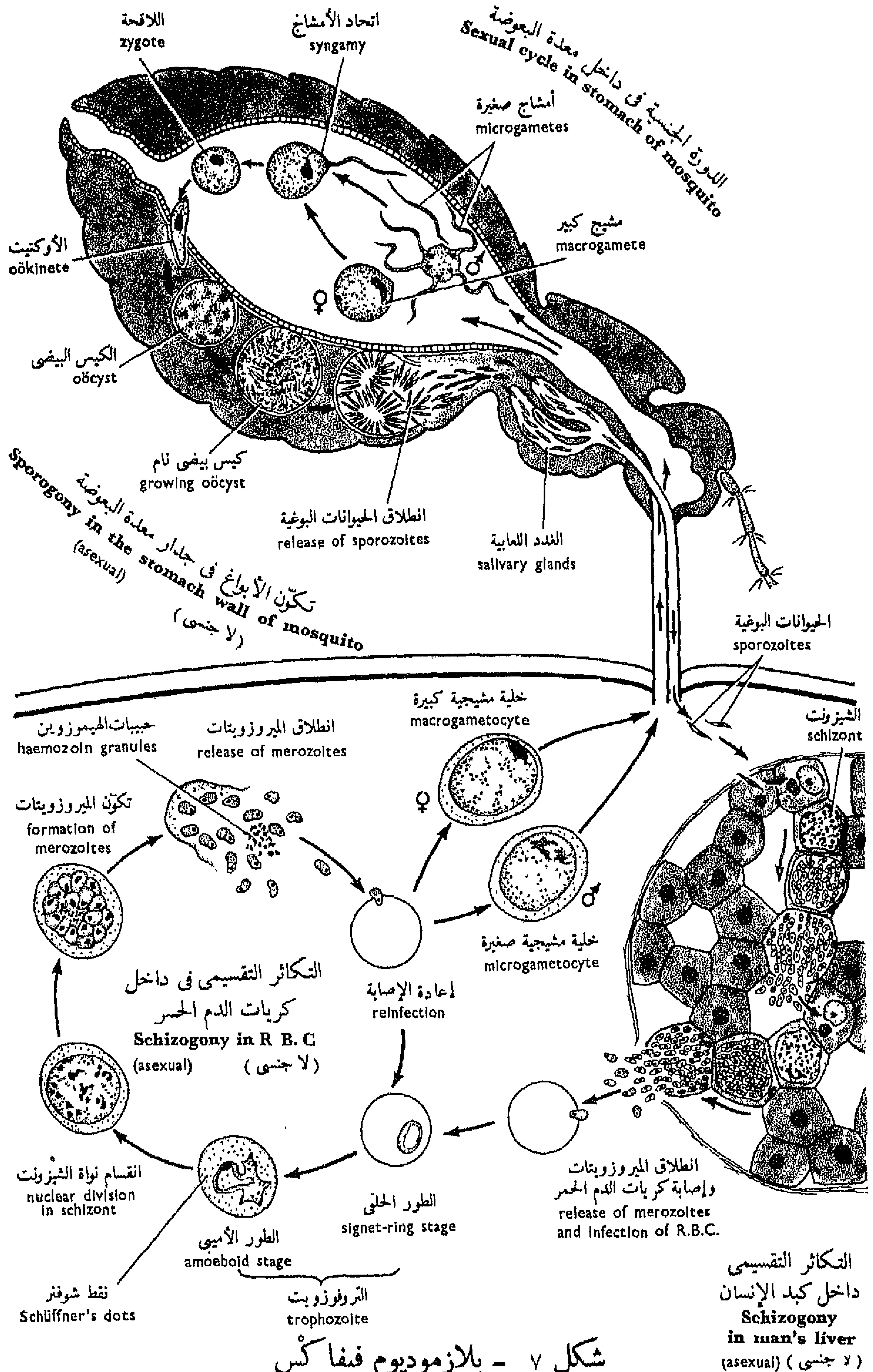
٢ — البلازموديوم

This is again a sporozoan like *Monocystis*, but differs from it in the factsthat its trophozoites live *intracellularly* in the blood corpuscles of its vertebrate host, that the male and female gametes are different, the zygote is motile and the sporozoites are naked.

هذا أيضاً ، مثل « المنوسيستس» من البوغيات ، غير أنه يختلف عنه بأن المغتذيات تعيش فى داخل الخلايا ، وبالذات فى كريات الدم الخاصة بعائلها من الفقاريات ، وبأن الأمشاج الذكرية والأنثوية مختلفة ، وبأن اللاقحة متحركة ، وبأن الحيوانات البوغية عارية .

Plasmodium causes malaria fever to man, and is transmitted from the patient to an uninfected person through the agency of a mosquito belonging to the genus *Anopheles*. Three species of *Plasmodium* are known to infect man : *P. vivax* which causes benign tertian malaria, *P. falciparum* causes malignant tertian

ويسبب « البلازموديوم » للإنسان حمى الملاريا ، وهو ينتقل من شخص مريض إلى شخص سليم عن طريق بعوضة تنتمى إلى الجنس « أنوفيلس » . وثمة ثلاثة أنواع معروفة من « البلازموديوم » تصيب الإنسان : « ب . فيفاكس » ويسبب له حمى الملاريا الثلاثية الحميدة ، و« ب . فالسيبارم» ويسبب له حمى



شكل ٧ – بلازموديوم فيفاكس

FIG. 7 - PLASMODIUM VIVAX

malaria, and *P. malariae* causes quartan malaria.

Three phases or cycles are known in the life-history of *Plasmodium;* a sexual cycle which begins in man and is continued in the mosquito, an asexual cycle (sporogony) in the mosquito, and another asexual cycle (schizogony) in the hepatic cells and erythrocytes of man. Thus, in order to study the life-history of *Plasmodium* in full, one has to make various preparations from the mosquito, blood and liver of man. Since this is not possible in an elementary practical study, you have to examine whatever material provided, look carefully at figrue 7 and compare it with any stage you may find.

a) *In man's liver* : **sporozoite,** sickle-shaped, in the hepatic cells; **schizont,** rounded and divides (**schizogony**) into about 1000 **merozoites** which are released into the hepatic sinusoids. The merozoites may reinfect hepatic cells or pass into the general circulation.

b) *In man's blood* : **trophozoites,** which are the result of growth of the merozoites inside the red blood corpuscles. A trophozoite is at

الملاريا الثلاثية الخبيثة، و « ب . ملاريى» ويسبب له حمى الملاريا الربع .

وتعرف ثلاث مراحل أو دورات فى تاريخ حياة « البلازموديوم » : دورة جنسية تبدأ فى الإنسان وتستمر فى البعوضة ، ثم دورة لا جنسية (تكون الأبواغ) فى البعوضة ، ثم دورة لا جنسية أخرى (تكاثر تقسيمى) فى الخلايا الكبدية والكريات الحمر للإنسان . وعلى هذا ، ينبغى ، إذا ما أردنا أن ندرس تاريخ حياة « البلازموديوم » دراسة كاملة ، أن نجهز تحضيرات شتى من البعوضة ومن دم وكبد الإنسان ، وحيث أن هذا ليس متيسراً فى الدراسة المعملية الابتدائية فعليك أن تفحص أية تحضيرات تقدم إليك ، ثم تأمل جيداً فى شكل ۷ ووازنه بأى طور قد تجده .

١ – فى كبد الإنسان : **الحيوان البوغى** ، منجلى الشكل ، يوجد فى الخلايا الكبدية ، ثم **الشيزونت** ، وهو مدور وينقسم (**تكاثراً تقسيمياً**) إلى نحو ۱۰۰۰ من **الميروزويتات** التى تنطلق فى الجيبات الكبدية . وقد تعاود الميروزويتات إصابتها للخلايا الكبدية أو تدخل فى الدورة الدموية العامة .

ب – فى دم الإنسان : **التروفوزويتات** (**المغتذيات**) وهى نتيجة نمو الميروزويتات فى داخل كريات الدم الحمر . والمغتذى فى البداية قرصى

first disc-likc, then becomes ring-shaped due to the appearance of a vacuole in the middle (**signet-ring stage**), and at last, on losing the ring form, becomes amoeboid with an irregular shape due to the development of pseudopodia (**amoeboid stage**). **Merozoites** are then formed by multiple fission or schizogony when the trophozoite is transformed into a **schizont.** This contains **haemozoin granules** in the cytoplasm. The merozoites are liberated and enter new corpuscles, repeating the schizogonic cycle indefinitely. Some of the merozoites, however, develop into **gametocytes** of which two types are distinguishable : **macrogametocytes** with a small nucleus and plenty of stored food, and **microgametocytes,** with a large nucleus and clear cytoplasm.

c) *In the mosquito* : the macrogametocyte is transformed into a single **macrogamete,** while the microgametocyte is transformed through multiple division of its nucleus into a variable number of nuclei depending on the species, and ultimately, the cytoplasm surrounds each

الشكل ثم يغدو حلقياً فى شكله نظراً لظهور فجوة فى الوسط (**الطور الحلقى أو طور الخاتم**) ، ثم يغدو فى النهاية ، عند ما يفقد الشكل الحلقى ، أميبياً غير منتظم الشكل بفضل تكون الأرجل الكاذبة (**الطور الأميبى**) فيه ، ثم تتكون **الميروزيتات** بعدئذ بالفلق العديدى أو التكاثر التقسيمى وذلك عندما يتحول المغتذى إلى **شيزونت** . ويحتوى الأخير على **حبيبات هيموزوين** فى السيتوبلازمة. وتنطلق الميروزيتات حيث تدخل كريات جديدة وهكذا تعيد دورة التكاثر التقسيمى إلى ما لا نهاية . غير أن بعضاً من الميروزيتات يتحول إلى **خلايا مشيجية** يميز منها طرازان : **خلايا مشيجية كبيرة** ذات نواة صغيرة وكثير من الغذاء المختزن ، **وخلايا مشيجية صغيرة** ذات نواة كبيرة وسيتوبلازمة رائقة .

حـ — في البعوضة : تتحول الخلية المشيجية الكبيرة إلى **مشيج كبير** وحيد ، بينما تتحول الخلية المشيجية الصغيرة عن طريق الانقسام العديدى لنواتها إلى عدد مختلف من النوى معتمداً فى ذلك على النوع ، وفى النهاية تحيط السيتوبلازمة بكل نواة

nucleus, giving rise to a number of **microgametes** which are elongate and much smaller than the macrogamete. Syngamy occurs and the **zygotes** are formed. The zygote, known then as the **oökinete,** becomes elongate and moves in an amoeboid fashion working out its way through the wall of the stomach to rest between its epithelium and the subepithelial layer. There, it forms a cyst, the **oöcyst,** and grows considerably in size. Eventually the nucleus divides by multiple division giving rise to numerous **sporozoites**; this phase of asexual multiplication is called **sporogony.** The sporozoites escape by rupture of the oöcyst and reach the salivary glands of the mosquito, whence they are ready to repeat the life-history in man if he is bitten by the infected mosquito.

— *Make drawings of as many stages of Plasmodium as you may see.*

— In what respects does *Plasmodium* resemble or differ from *Monocystis* ? What is the significance of alternation of generations in the Sporozoa you have studied?

فيتكون عدد من الأمشاج الصغيرة ، وهذه ممدودة وأصغر كثيراً من المشيج الكبير . ثم يحدث اتحاد الأمشاج وتتكون **الزيجوتات (اللاقحات)** ويستطيل الزيجوت ، الذى يعرف عندئذ **بالأوكنيت أو اللاقحة المتحركة** لأنه يتحرك بطريقة أميبية ، ويشق طريقه فى جدار المعدة ليستقر بين طلائيتها وطبقتها تحت الطلائية ، وهناك يكون كيساً ، **هو الكيس البيضى** ، وينمو إلى حجم بالغ القدر ، وأخيراً تنقسم النواة انقساماً عديدياً **وتتكون حيوانات بوغية متعددة** ، وتسمى هذه المرحلة من التكاثر اللاجنسى **بتكون الأبواغ** . وتنطلق الحيوانات البوغية مع تمزق الكيس البيضى ، ثم تصل إلى غدد البعوضة اللعابية ، ومن هذا الحين تكون مستعدة لإعادة تاريخ الحياة فى الإنسان إذا ما لدغته بعوضة مصابة .

. . . . ارسم أشكالاً لأطوار « البلازموديوم » بقدر ما تراه منها .

— من أى الوجوه يشبه « البلازموديوم » « المنوسيستس » أو يختلف عنه ؟ ماهو المغزى من تعاقب الأجيال فى البوغيات التى درستها .

D. Class CILIOPHORA

These are the most specialized Protozoa. They move by means of cilia at least at some stage of development and have a definite body form. Most of them are free-living but some are parasitic.

د – طائفة الهدبيات

هذه هى أعلى الأوليات الحيوانية تخصصاً ، وهى تتحرك بواسطة الأهداب ، فى أحد أطوار تكوينها على الأقل ، كما أن لأجسامها شكلاً محدداً . ومعظم الهدبيات يعيش حرًّا ، غير أن منها ما يعيش متطفلاً .

1. *Paramecium*

Several species of *Paramecium* occur in great abundance in freshwater ponds, where decaying organic matter is found, feeding on bacteria and this matter. *P. bursaria* contains zoochlorellae which help in synthetising food and thus can withstand starvation for a long time. Paramecia reproduce by binary fission and by conjugation in which two individuals conjugate and after complex nuclear divisions give rise to 8 new individuals, some of them, full of vigour, will give rise to better generations.

* Paramecia cultures are prepared in a similar way as those of *Amoeba*.

١ – البرامسيوم

تظهر عدة أنواع من « البرامسيوم» بكثرة زائدة فى برك المياه العذبة حيث توجد المواد العضوية المتحللة وتغتذى بالكتيريا وبهذه المواد . ويحتوى « ب.برساريا »على خضيرات حيوانية تساعد على توليف الغذاء ، وعلى ذلك يستطيع أن يقاوم الجوع لمدة طويلة . وتتكاثر أنواع البرامسيوم بالفلق الثنائى،وكذلك بواسطة الاقتران الذى يتم فيه اقتران فردين ، تتكون بعده ٨ أفراد ، بعد انقسامات نووية معقدة ، بعضها ملىء بالعافية والنشاط فتنتج عنها أجيال أفضل .

* وتحضر مزارع « البرامسيوم » بطريقة شبيهة بالتى اتبعت مع « الأميبا » .

Examine a drop of pond water containing Paramecia (which you can see by the naked eye as moving white

افحص قطرة من ماء بركة تحتوى على برامسيومات (والتى تستطيع أن تراها بالعين المجردة كذرات بيضاء

specks) under the L.P. and notice its comparatively large size, great activity, and slipper shape with a broad anterior end and a more pointed posterior one. Note that *Paramecium*, while moving, rotates on itself in a spiral way, and that on its ventral side there is an oral groove which leads inwards to the mouth.

* Slacken the movement of *Paramecium* by putting a drop of a weak solution of agar (a 1% solution kept liquid at about 40° C in a water-bath or oven) on a cover-glass, immediately inverting it on the drop of water containing paramecia on the slide. The mixture of water and agar soon sets solid and the paramecia will be confined to the water spaces left and can hardly move.

Examine under the H.P. and note :

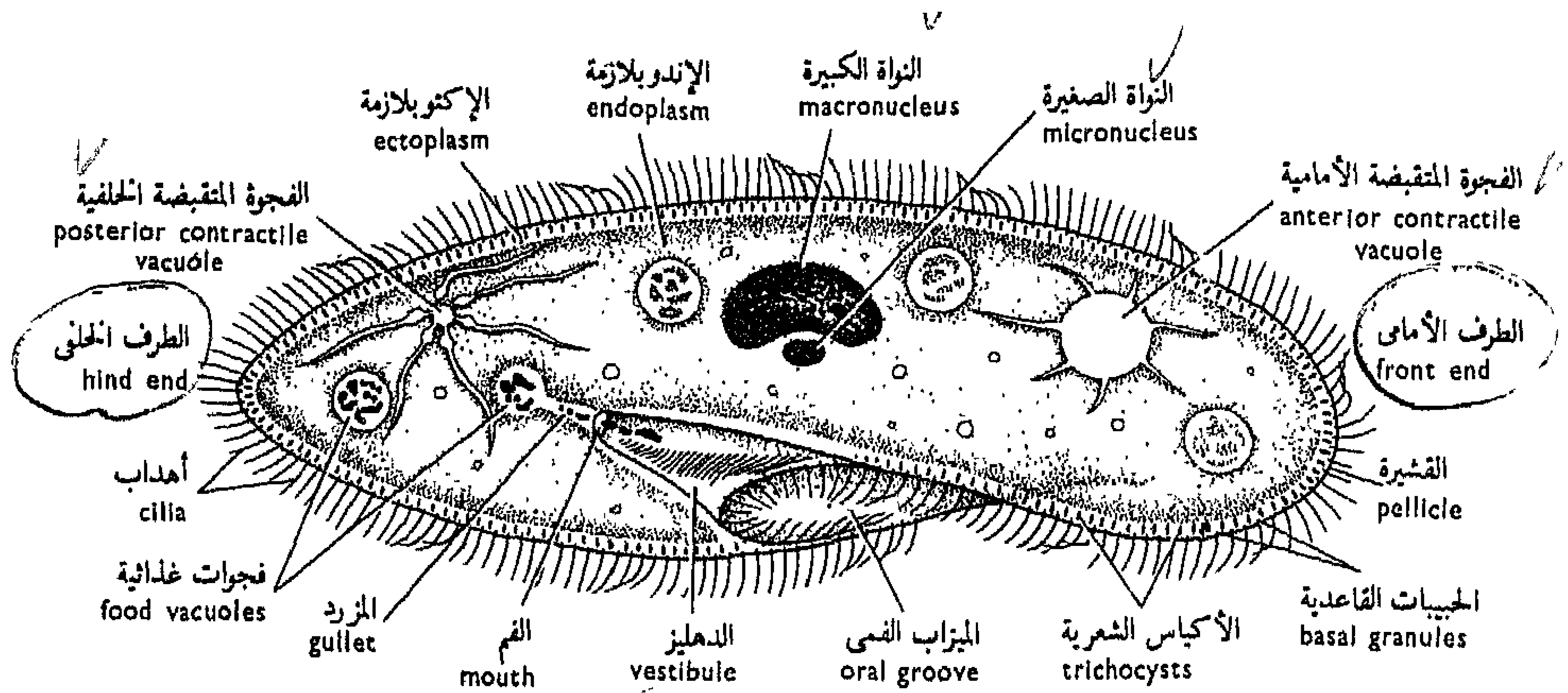
— The **ectoplasm** and **endoplasm, food vacuoles, 2contractile vacuoles oral groove** on the right side of the anterior edge. It leads to a channel-like **vestibule** that extends diagonally across the animal and ends with the **mouth** or **cytostome**.This opens into the **gullet** or **cytopharynx** which is a mere cleft in the endoplasm. Note the numerous **cilia**

متحركة) تحت الشيئية الصغرى وتبين حجم «البرامسيوم» الكبير نسبياً ونشاطه العظيم وشكله الذى يشبه نعل الحذاء ، وحيث يكون طرفه الأمامى عريضاً وطرفه الخلفى أكثر تدبباً ، تبين أن « البرامسيوم » وهو يتحرك ، يدور حول نفسه بطريقة لولبية وأنه يوجد على جانبه البطنى ميزاب فمى يؤدى إلى الفم فى الداخل .

* ابطىء من حركة « البرامسيوم » وذلك بوضع قطرة من محلول الأجار (محلول ١٪ يحفظ سائلا تحت درجة حرارة نحو ٤٠° مئوية فى حمام مائى أو فرن) على غطاء شريحة ثم اقلبها فى الحال على قطرة الماء التى فيها « البرامسيوم » على الشريحة . وسرعان ما يتجمد مخلوط الماء والأجار وعندئذ تنحصر البرامسيومات فى الحيزات المائية المتخلفة وتصعب عليها الحركة فيها .

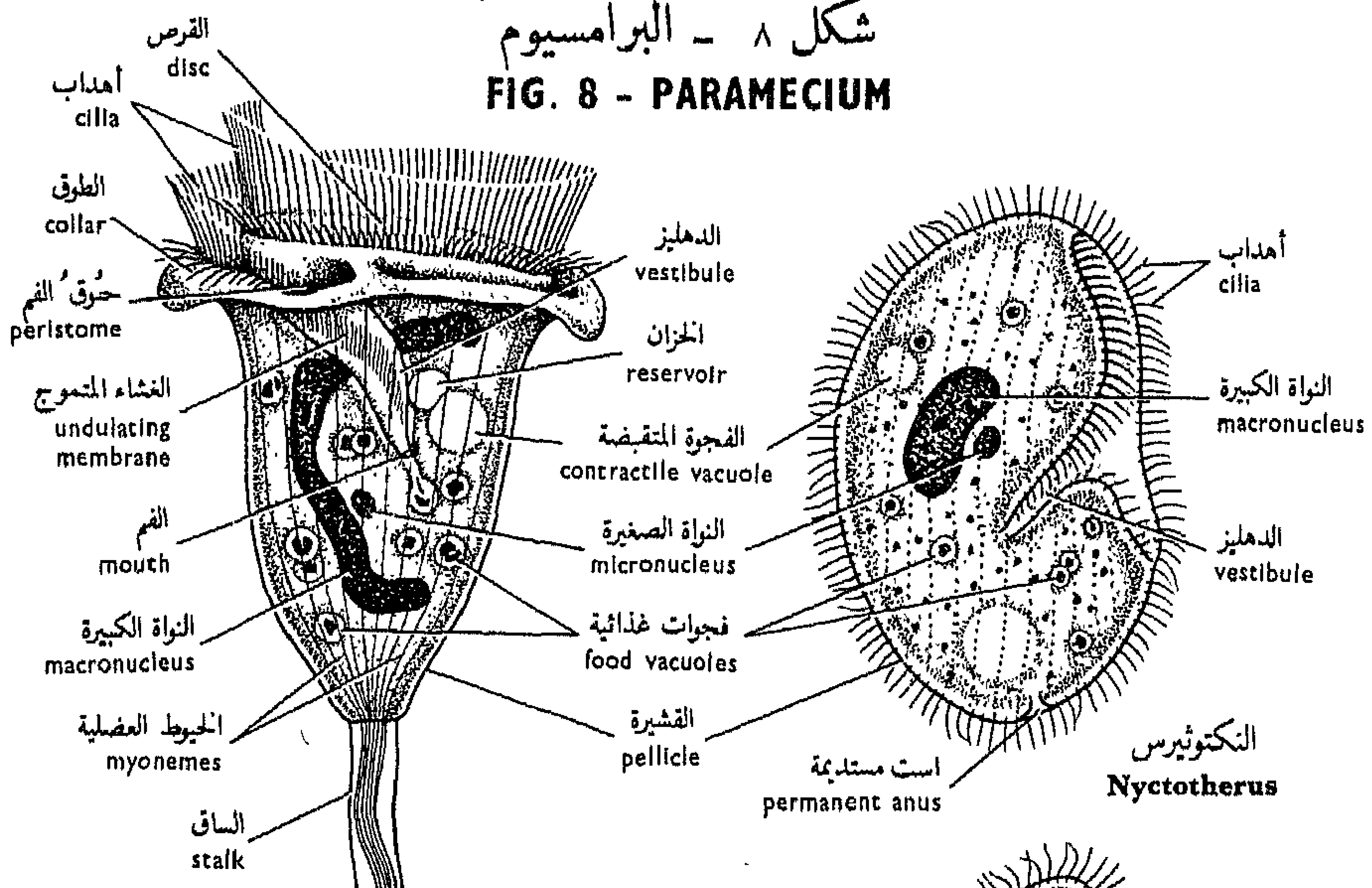
افحص تحت الشيئية الكبرى وتبين :

— **الإكتوبلازمة والإندوبلازمة ، الفجوات الغذائية ، فجوتين متقبضتين ، الميزاب الفمى** على الجانب الأيمن للحافة الأمامية ، ويؤدى إلى **دهليز** كالقناة يمتد موروباً عبر الحيوان إلى النصف الخلفى الأيسر وينتهى **بالفم** ، وهذا يفتح فى **مزرد** صغير هو مجرد شق فى الإندوبلازمة . تبين **الأهداب** العديدة التى تغطى



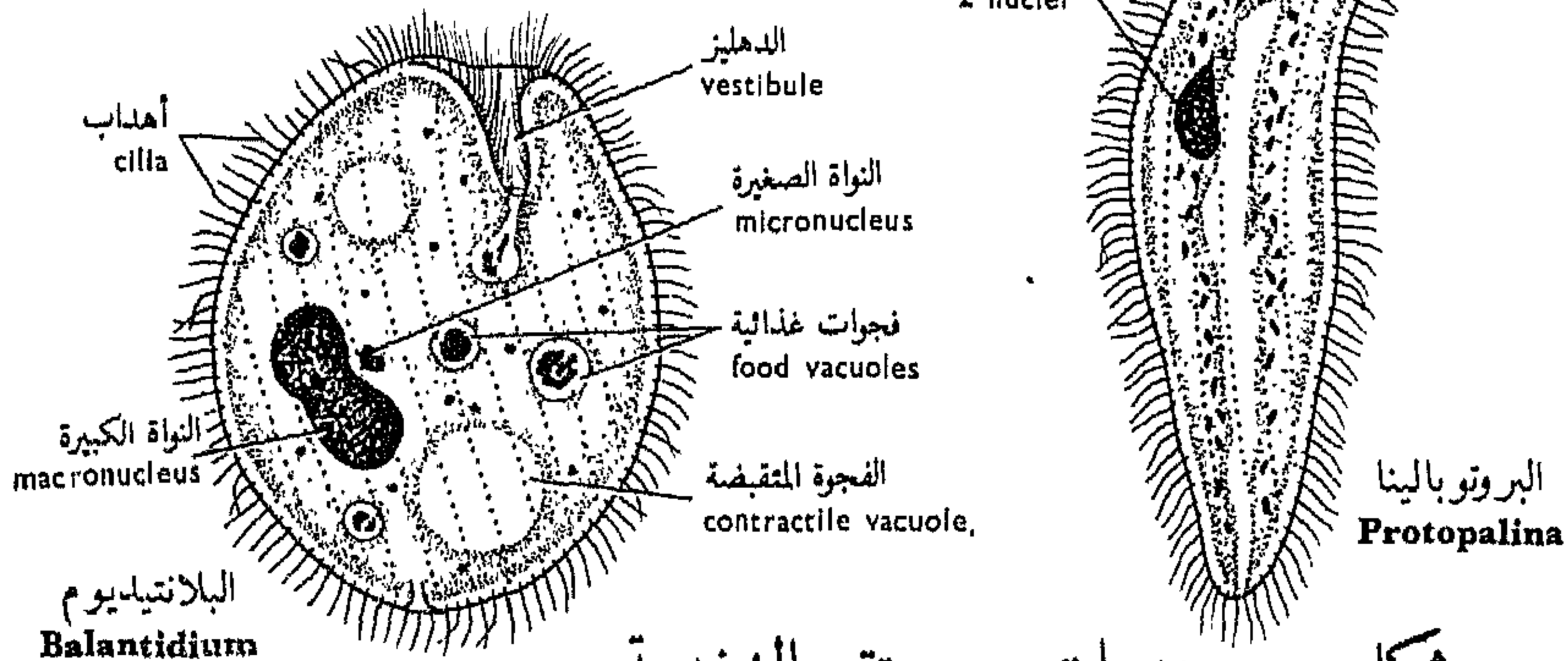
شكل ٨ ـ البراميسيوم

FIG. 8 - PARAMECIUM



شكل ٩ ـ الڤورتيسلا

FIG. 9 - VORTICELLA



شكل ١٠ ـ هدبيات من مستقيم الضفدعة

FIG. 10 - CILIATES FROM THE TOAD'S RECTUM

covering the whole surface of the body. They resemble flagella but are much shorter and greater in number. The cilia in the vestibule are somewhat longer, denser, arranged in rows and almost adhere sidewise so as to form something like a membrane whose wave-like undulations (so erroneously described as an undulating membrane) help to propel food into the gullet.

— **In the ectoplasm,** distinguish4 zones: an outer thin, but firm **pellicle,** which has a characteristic surface pattern of **hexagonal depressions** from each of which a cilium comes out. A second zone contains the **basal granules** of the cilia and fine **contractile myonemes** connecting these granules together. A third zone contains numerous spindle-shaped bodies perpendicular to the surface and called the **trichocysts** (defensive in function). And lastly a thick zone, innermost, which contains the two **contractile vacuoles,** one anterior and one posterior. Watch the vacuoles and notice how each is increased in size by the flowing into it of a number of radiating

سطح الجسم كله ، وهى تشبه الأسواط ، غير أنها أقصر منها وأكثر عدداً . والأهداب فى الدهليز أطول نوعاً ما وأكثف عدداً ، وتنتظم فى صفوف وتكاد تلتصق بجوانبها حتى تبدو كأنها تكون ما يشبه الغشاء وتساعد تموجاتها (ومن ثم وصفت خطأ بأنها تكون غشاء متموجاً) على على دفع الغذاء إلى المزرد .

— ميز فى الإكتوبلازمة ٤ مناطق : واحدة خارجية رقيقة ولكنها جامدة هى **القشيرة** ، ذات نموذج سطحى مميز تظهر فيه **منخفضات سداسية** يخرج هدب من كل واحد منها . والمنطقة الثانية تحتوى على **الحبيبات القاعدية** للأهداب وخيوط **عضلية متقبضة** دقيقة توصل هذه الحبيبات بعضها ببعض . وتحتوى المنطقة الثالثة على أجسام متعددة مغزلية الشكل تقع عمودية على السطح وتسمى **الأكياس الشعرية** (وظيفتها دفاعية) . وأخيراً طبقة غليظة إلى الداخل تحوى **الفجوتين المتقبضتين** إحداهما أمامية والأخرى خلفية . لاحظ الفجوتين وتبين كيف أن كلاً منهما تزيد فى الحجم وذلك بصب عدد من القنوات أو الفجوات

narrow canals or vacuoles that arise in the surrounding endoplasm. This process takes place at short regular intervals, and the vacuoles are said to pulsate. Count the number of times the vacuole distends and discharges its contents on to the surface of the body per minute.

* Add a drop of dilute acid and note the trichocysts that have been discharged or shot out of the body through pores in the pellicle, as thin long processes, much longer than the cilia.

— Identify **in the endoplasm,** in the stained preparation, two nuclei: a large oval **mega**-or **macronucleus** (concerned with vegetative functions), and a small **micronucleus** (concerned with reproduction) situated alongside with the former. Also look out for the other above mentioned details.

— *Make drawings of Paramecium showing as much as you can of its structure.*

2. *Vorticella*

This is again one of the common ciliates in ponds where it attaches itself to plants (sedentary). The cilia

الضيقة الشعاعية فيها ، وهذه ذاتها تنشأ فى الإندوبلازمة المحيطة . وتجرى هذه العملية على فترات منتظمة قصيرة ، وتوصف الفجوتان بأنهما تنبضان . عد المرات التى تتمدد فيها الفجوة وتفرغ محتوياتها على سطح الجسم فى الدقيقة الواحدة .

* أضف قطرة من حمض مخفف وتبين الأكياس الشعرية ، التى انطلقت من الجسم من خلال الثقوب الموجودة فى القشيرة ، وهى على هيئة زوائد طويلة رقيقة أطول كثيراً من الأهداب .

— تعرف ، فى **الإندوبلازمة** ، فى التحضير المصبوغ على النواتين : **النواة الكبيرة** وهى بيضية كبيرة (وتختص بالوظائف الخضرية) ، **والنواة الصغيرة** (وتختص بالتكاثر) وتقع إلى جوار الأولى . وتعرف أيضاً على التفاصيل الأخرى التى سبق ذكرها .

. . . ارسم أشكالاً « للبراميسيوم » مبيناً عليها أكثر ما تستطيع من بنيانه .

٢ — الفورتيسلا

هذه أيضاً واحدة من الهدبيات الشائعة فى البرك حيث تلصق نفسها بالنباتات (فهى ساكنة أو جالسة)،

are concentrated in the adoral area, and an undulating membrane is formed.

Examine as you did with other Protozoa and note :

— **General body form,** bell-like with a **stalk** at the base, which can be straightened out or shortened by spiral coiling. The free end of the body, or **disc,** is surrounded by long **cilia,** and on one side of it the **vestibule** opens. Note that the cilia are inserted in a groove, the **peristome,** which lies between the sides of the disc and the edge of the bell called the **collar.**

— The **vestibule** leads into a short gullet, and contains rows of adherent cilia forming an **undulating membrane.**

— The **ectoplasm** covers the body, bears no cilia other than those described above, and contains no trichocysts but only **myonemes** especially visible in the stalk. There is a single **contractile vacuole** close to the vestibule. It discharges into a **reservoir** opening into the vestibule.

— The **endoplasm** has a **macro-** and a **micro-nucleus,** and **food vacuoles.** The undigested food is also passed into the

وتتركز الأهداب فيها فى حوق الفم ، ويتكون لها غشاء متموج .

افحص كما فعلت مع الأوليات الحيوانية الأخرى وتبين ما يلى :

— **شكل الجسم العام** ، وهو كالناقوس ، وله **ساق** عند القاعدة يمكن أن تستقيم أو تقصر بالالتفاف الحلزونى . والطرف الحر للجسم ، أو **القرص** ، محاطاً **بأهداب** طويلة ، ويفتح **الدهليز** على أحد جانبيه . لاحظ أن الأهداب مثبتة فى ميزاب هو **حوق الفم** الذى يقع بين جوانب القرص وحافة الناقوس التى تسمى **الطوق** .

— **الدهليز**، وهو يؤدى إلى مزرد قصير ، ويحتوى على صفوف من الأهداب المتماسكة مكونة **غشاء متموجاً** .

— **الإكتوبلازمة** ، وتغطى الجسم ولا تحمل أهداباً سوى تلك التى وصفناها فيما سبق ، ولا تحتوى على أكياس شعرية وإنما على **خيوط عضلية** فقط ، وهى واضحة فى الساق بشكل خاص . وثمة **فجوة متقبضة** واحدة تقع قريبة من الدهليز وتفرغ فى **خزان** يفتح فى هذا الأخير .

— **الإندوبلازمة** ، وفيها **نواة كبيرة** وأخرى **صغيرة** **وفجوات غذائية** . ويطرد الغذاء غير المهضوم إلى

vestibule through a **temporary anus.**

— *Make drawings of Vorticella showing its detailed structure.*

الدهليز أيضاً عن طريق است مؤقتة .

. . . . ارسم أشكالاً «للفورتيسلا» مبيناً فيها بنيانها بالتفصيل .

Ciliates From The Toad's Rectum

٣ – هدبيات من مستقيم الضفدعة

* Dissect a toad, take out its rectum, empty it in a Petri-dish and dilute with saline. Take a drop on a slide, cover and examine. Numerous organisms will be seen, among which are the following ciliates :

a) *Nyctotherus* is large, bean-shaped, and with a notch in the middle of one side marking the entrance to the vestibule. Watch the flickering movement of the cilia which uniformly cover the whole surface. Note also two contractile vacuoles, a macro- and a micronucleus.

b) *Balantidium* is similar to *Nyctotherus* but smaller and has its vestibule situated terminally instead of laterally.

c) *Protopalina* has no oral groove or contractile vacuoles, and has two nuclei but alike in size.

— *Make drawings of the above mentioned ciliates.*

* افتح ضفدعة وانزع منها المستقيم وافرغ محتوياته فى طبق بترى وخففها بمحلول ملحى . خذ قطرة وضعها على شريحة زجاجية وغطها ثم افحص . سوف ترى كائنات عديدة من بينها الهدبيات الآتية :

١ – « **النكتوثيرس** » ، وهو كبير يشبه حبة الفاصوليا ، له ثلمة فى أحد جانبيه تحدد مدخل الدهليز . لاحظ حركة الأهداب الخفاقة ، التى تغطى الجسم كله فى تجانس . تبين أيضاً وجود فجوتين متقبضتين ونواة كبيرة وأخرى صغيرة .

ب – « **البلانتيديوم** » ، شبيه « بالنكتوثيرس » ولكنه أصغر منه ، وله دهليز يقع فى الطرف بدلاً من الجانب .

حـ – «**البروتوبالينا**» ليس لها ميزاب فمى أو فجوات متقبضة ، ولها نواتان غير أنهما متساويتان فى الحجم .

.... ارسم أشكالاً للهدبيات السالفة الذكر .

CHAPTER II الباب الثاني

Subkingdom
PARAZOA
Phylum PORIFERA

عويلم البارازوا
(نظائر البعديات)
شعبة المساميات
(الاسفنجيات)

The exact position of sponges has till recently been unknown. They were once included as plants, largely because they are sedentary and do not possess a nervous system. Later on, they were included in the animal kingdom with the subkingdom Metazoa. However, sponges show a special low grade of organization unknown among all other Metazoa. Although they are cellular animals (composed of many cells), yet the cells are far less specialized and less dependent upon one another (i.e. they hardly form tissues) than the cells of other Metazoa. Sponges have, thus, been set aside as a separate subkingdom under the name **Parazoa,** which includes only one phylum, the **Porifera.**

لقد ظل الوضع الصحيح للإسفنج غير معروف إلى وقت قريب ، فقد كانت أنواع الإسفنج المختلفة تضم إلى النباتات ، ويرجع ذلك فى معظمه إلى أنها كائنات جالسة وليس لها جهاز عصبي . ثم إنها أدمجت فيما بعد فى عالم الحيوان تحت عويلم البعديات . غير أن الإسفنجيات ذات تعضى خاص من مرتبة دنيئة غير معروفة بين جميع البعديات الأخرى ، ذلك أنها وإن كانت حيوانات خلوية (أى تتركب من خلايا عديدة) إلا أن خلاياها أقل تخصصاً بصورة واضحة ، وأن هذه الخلايا أقل اعتماداً بعضها على بعض (أى أنها لا تكاد تكون أنسجة) من خلايا البعديات الأخرى . وعلى هذا نحيت الإسفنجيات جانباً كعويلم مستقل تحت اسم البارازوا (أو نظائر البعديات) ، يشتمل على شعبة واحدة هي المساميات (أو الإسفنجيات) .

The Porifera are asymmetrical or radially symmetrical, aquatic (mostly marine), sedentary animals, but have a ciliated larva. The body is perforated by numerous **pores** serving for the ingress and egress of water, with a single body cavity (the **paragaster**) lined with peculiar collared cells, and usually with an internal skeleton of various material. Besides having no nervous system or sensory cells, sponges possess no mouth, proper tissues or organs; the cells of the body are capable of de-differentiation, that is, reverting to an undifferentiated condition, but they may then differentiate again into any type of cell found in the body.

والمساميات حيوانات عديمة التماثل أو متماثلة تماثلاً شعاعياً ، وهى مائية (معظمها بحرى) ساكنة ،أى جالسة ، غير أن لها يرقانة مهدبة . والجسم فيها مثقب ، أى فيه **ثقوب** عديدة تستخدم فى دخول الماء وخروجه ، ولها تجويف واحد للجسم هو **التجويف نظير المعدى** ، مبطن بخلايا غريبة هى الخلايا المطوقة . ولها فى المعتاد هيكل داخلى يتكون من مواد مختلفة ، وبالإضافة إلى غياب الجهاز العصبى والخلايا الحسية فإن الإسفنجيات ليس لها فم أو أنسجة أو أعضاء أصيلة ، كما أن الخلايا الجسم المقدرة على إعادة التميز ،أى أنها تنقلب إلى خلايا غير متميزة ، ولكنها تستطيع بعدئذ أن تتميز مرة أخرى إلى أى طراز من طرز الخلايا الموجودة فى الجسم .

Three types of sponges are known, the ascon, sycon and leucon types, according to the structural complexity of the body, the first being the simplest.

وثمة ثلاثة طرز معروفة من الإسفنج : الطراز الأسكونى والطراز السيكونى والطراز الليوكونى ، وذلك على حسب نظام بنيان الجسم ، وأول هذه الطرز أبسطها .

A — THE ASCON TYPE

ا ـ الطراز الأسكونى

Leucosolenia

الليوكوسولينيا

Leucosolenia is a simple sponge which grows on rocks near the sea shore in the from of colonies. It has a

« الليوكوسولينيا » إسفنج بسيط ينمو فوق الصخور بالقرب من شاطئ البحر على هيئة مستعمرات ، وله

skeleton of calcium carbonate, deposited mostly in the form of **triradiate spicules.**

a) **External features.**

Examine the provided specimen and note :

— **General form of colony,** with numerous horizontal branches over which sprout many vase-shaped individuals, each with a single large opening at its free end, the **osculum.**

— The **body wall** is thin, transparent, perforated by many tiny **inhalant pores** or **ostia,** and supported by numerous **triradiate spicules** which lie in the wall with two rays towards the osculum and one away from it.

In live specimens, a continuous current of water passes in through the ostia, and out through the osculum.

b) **Internal Structure.**

Examine a T.S. of an individual branch of the colony and note :

— The **paragaster** or **pragastric** (**paragastral**) **cavity.**

— The **body wall** is simple, very thin and formed of two layers :

هيكل من كربونات الكالسيوم ، يترسب معظمه على هيئة **شويكات ثلاثية الأشعة .**

ا — الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— **الشكل العام للمستعمرة ،** وهى ذات فروع أفقية تنبت منها أفراد كأسية الشكل ، لكل منها فتحة كبيرة عند الطرف الحر ، هى **الفوهة .**

— **جدار الجسم ،** وهو رقيق ، شفاف مثقب **بثقوب أو فتحات شهيقية** دقيقة عديدة ، ومدعم **بشويكات ثلاثية الأشعة** تقع فى الجدار بحيث يتجه منها شعاعان ناحية الفوهة وواحد بعيداً عنها .

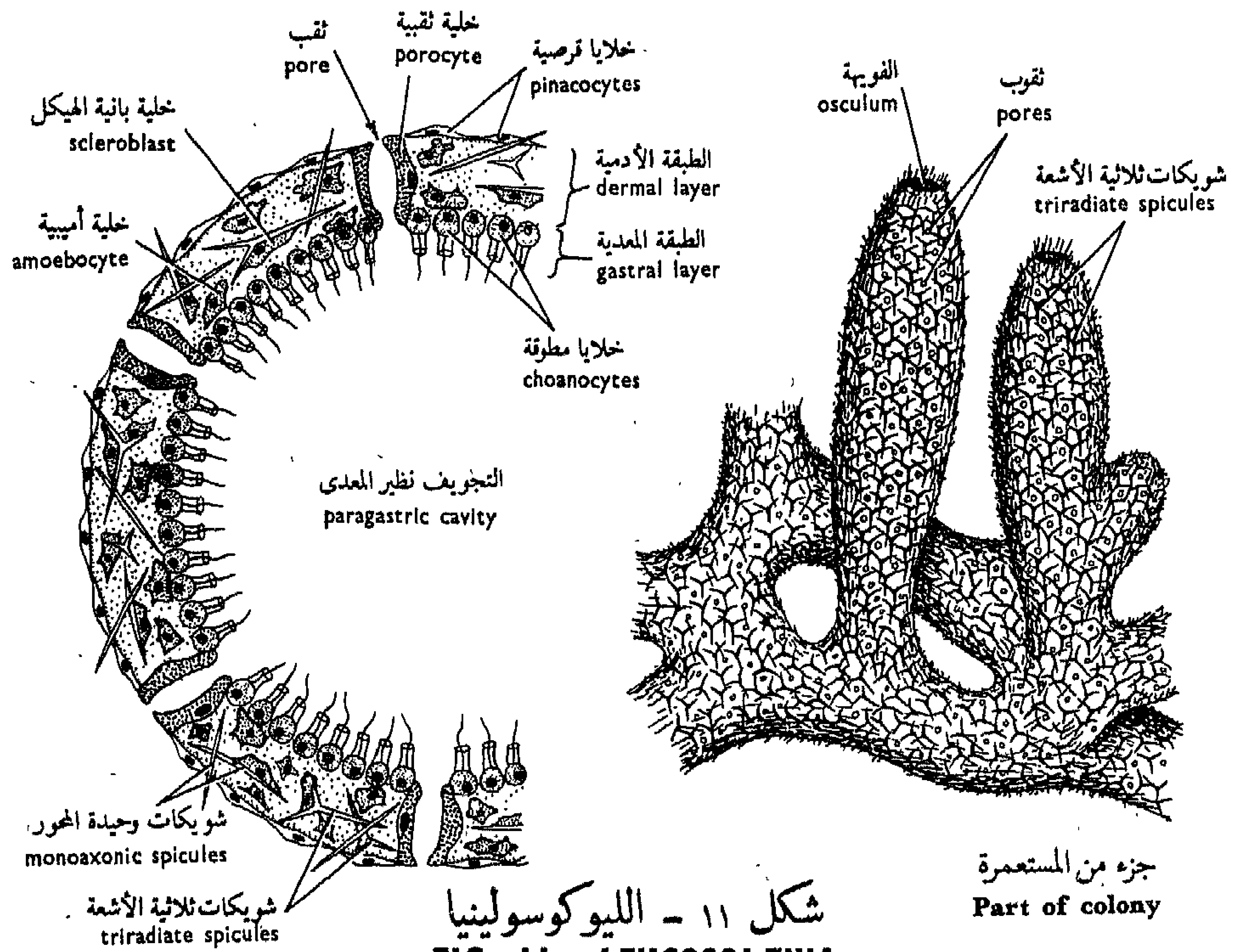
وفى العينات الحية يدخل تيار مستمر من الماء عن طريق الفتحات الشهيقية ويخرج عن طريق الفوهة .

ب — البنيان الداخلى .

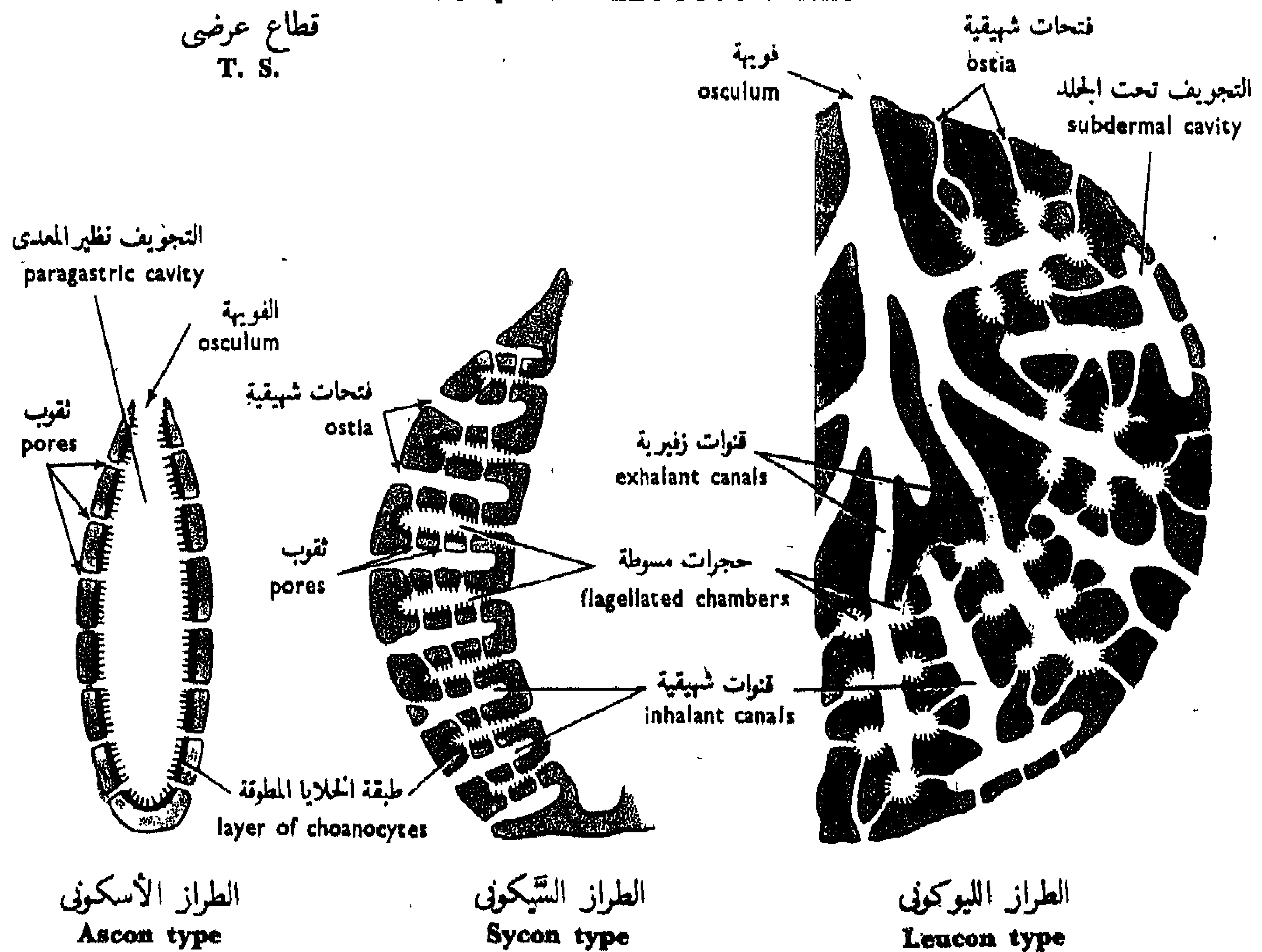
افحص ق. ع. من أحد فروع المستعمرة وتبين :

— **نظير المعدة أو التجويف نظير المعدى .**

— **جدار الجسم ،** وهو بسيط ، رقيق جداً ويتركب من طبقتين :



شكل ١١ - الليوكوسولينيا
FIG. 11 - LEUCOSOLENIA



شكل ١٢ - أشكال تخطيطية تبين بنيان الطرز المختلفة للإسفنج
FIG. 12 - DIAGRAMS OF VARIOUS TYPES OF SPONGE STRUCTURE

i) The **dermal layer,** which lies to the outside, is formed of an outer layer of flattened covering cells or **pinacocytes,** and an inner skeletogenous layer of numerous scattered cells embedded in a non-living gelatinous matrix. Of these cells note :

— The **scleroblasts** are the most numerous of all, and secrete needle - like **calcareous spicules** in their protoplasm.

— The **amoebocytes** are large wandering cells which can develop into any of the more specialized cells in the body.

— The **porocytes** are tubular cells each of which is pierced by a small central tube that acts as a **pore**.

ii) The **gastral layer,** which lies to the inside, lining the whole of the paragastral cavity, is composed of a single layer of collared flagellate cells or **choanocytes.** The cells stand side by side, do not touch, and the free end of each cell bears a single **flagellum** encircled at its base by a delicate, contractile, protoplasmic **collar.**

١ – **الطبقة الأدمية** ، إلى الخارج ، وتتكون من طبقة من خلايا وقائية مفلطحة هى **الخلايا القرصية** إلى الخارج ، ثم طبقة تتكون من عديد من الخلايا مكونة الهيكل مبعثرة مغمورة فى مادة خلالية جيلاتينية غير حية إلى الداخل. تبين من هذه الخلايا :

– **بانية الهيكل** ، وهى أكثرها جميعها ، وتفرز **شويكات جيرية** إبرية الشكل تقع فى بروتوبلازمها .

– **الخلايا الأميبية** ، وهى كبيرة تتجول فى الجيلاتين ، ويمكنها أن تكون أياً من الخلايا المتخصصة فى الجسم .

– **الخلايا الثقبية** ، وهى خلايا أنبوبية تخترق كلاً منها أنبوبة مركزية صغيرة تعمل **كثقب** .

٢ – **الطبقة المَعدية** ، إلى الداخل حيث تبطن التجويف نظير المعدى كله ، وتتركب من طبقة وحيدة من الخلايا المسوطة المطوقة أو **الخلايا المطوقة** . وتقع الخلايا بعضها إلى جوار بعض بدون أن تتلامس ، ويحمل الطرف الحر لكل خلية **سوطاً** واحداً يحيط بقاعدته **طوق** بروتوبلازمى رقيق متقبض .

— *Make labelled drawings of a colony and a T.S. of one of the branches.*

B — THE SYCON TYPE

Sycon

Sycon is a sponge of more complexity than *Leucosolenia*. It is a solitary sponge that lives attached to rocks near the sea shore and possesses a skeleton of calcareous spicules.

a) **External Features.**

Examine the provided specimen and note :

— **General body form,** vase-shaped, with a large osculum at the free end, encircled by a fringe of large straight **monoaxonic spicules. Buds** may be seen arising near the base.

— The **body wall** is thick and perforated by numerous ostia, with spicules projecting around them giving the animal a bristly appearance.

b) **Internal Structure.**

Examine longitudinal and transverse hand sections of *Sycon*, and a permanent preparation of an L.S. or a T.S. of the same and note :

. . . . ارسم أشكالاً للمستعمرة ثم ق. ع. من أحد الفروع . وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

ب – الطراز السيكونى

السِّيْكون

« السيكون » إسفنج أعقد بنياناً من « الليوكوسولينيا » وهو يعيش منفرداً بالقرب من شاطئ البحر حيث يتصل بالصخور ، وله هيكل من شويكات جيرية .

ا – **الصفات الخارجية .**

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

– **الشكل العام للجسم** ، وهو كأسى ، له فويهة كبيرة على طرفه الحر ، يحيط بها سجاف من **شويكات وحيدة المحور** مستقيمة كبيرة . وقد ترى براعم ناشئة بالقرب من القاعدة.

– **جدار الجسم** ، الغليظ المثقب بفتحات شهيقية ، عديدة تبرز حولها شويكات فتكسب الحيوان مظهراً شائكاً .

ب – **البنيان الداخلى .**

افحص قطاعات يدوية طولية وعرضية من « السيكون » ، وكذلك تحضيراً مستديماً لقطاع طولى أو ق. ع. من نفس الحيوان ، وتبين :

— The **paragastric cavity** is large and lined with ordinary pinacocytes, not collared cells.

— التجويف نظير المعدى ، وهو كبير ، ومبطن بخلايا قرصية عادية ، لا خلايا مطوقة .

— The **body wall** has essentially the same structure as that seen in *Leucosolenia* but regularly thrown up into numerous radial, thimble-shaped **flagellated chambers** which are lined with collared cells, open into the paragastric cavity, and their walls are pierced by numerous **pores**(of porocytes). **Inhalant canals,** lined with pinacocytes, run between the chambers and open on the surface by minute **ostia**.

— جدار الجسم ، وله أساساً نفس التركيب الذى رأيته فى «الليوكوسولينيا» غير أنه ينطوى بنظام شعاعى مكوناً **حجرات مسوطة** تشبه قمع الخياطة (دستبان) مبطنة بخلايا مطوقة وتفتح فى التجويف نظير المعدى ، وجدرانها الداخلية مثقبة **بثقوب** عديدة داخل الخلايا (الخلايا الثقبية) . وتمتد **قنوات شهيقية** ، مبطنة بخلايا قرصية بين تلك الحجرات وتفتح على السطح الخارجى **بفتحات شهيقية** دقيقة .

In live specimens, water enters by these ostia into the inhalant canals, passes through the pores into the flagellated chambers, leaves the latter to the paragastric cavity, and finally passes out through the osculum.

ويدخل الماء ، فى العينات الحية ، من هذه الفتحات إلى القنوات الشهيقية ويجرى عن طريق الثقوب إلى الحجرات المسوطة ، ثم يتركها إلى التجويف نظير المعدى ، ثم يخرج فى النهاية عن طريق الفويهة .

c) **The Skeleton.**

حـ — **الهيكل** .

* Boil a fragment of *Sycon* in an aqueous solution of KOH, which dissolves the cells but not the spicules. Wash with water, pipette some of the spicules on to a slide and examine.

* اغل فتيتة من « السيكون » فى محلول مائى من البوتاسا الكاوية ، لتذيب الخلايا دون الشويكات . اغسل بالماء ثم ارفع بالماصة بعض الشويكات وضعها على شريحة زجاجية وافحصها .

Note the **monoaxonic** and **triradiate spicules.**

تبين **الشويكات وحيدة المحور والشويكات ثلاثية الأشعة** .

فتحة شهيقية
ostium

قناة شهيقية
inhalant canal

حجرة مسوطة
flagellated chamber

خلايا مطوقة
choanocytes

خلايا قرصية
pinacocytes

التجويف نظير المعدى
paragastric cavity

أمفيبلاستولة
amphiblastula

خلية ثقبية
porocyte

ثقوب
pores

شويكات وحيدة المحور
monoaxonic spicules

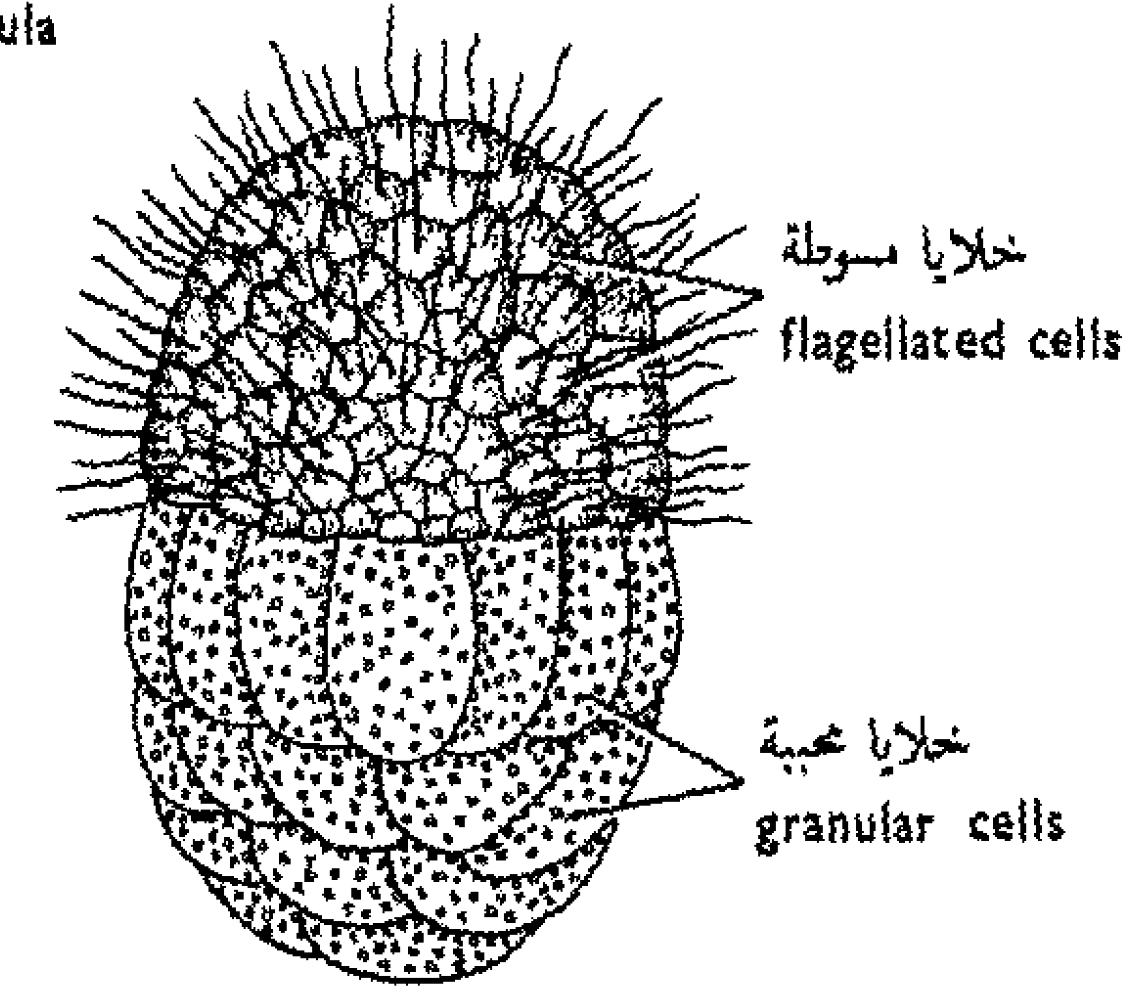
شويكات ثلاثية الأشعة
triradiate spicules

جزء من قطاع عرضى من السّيكون
Part of T.S. of Sycon

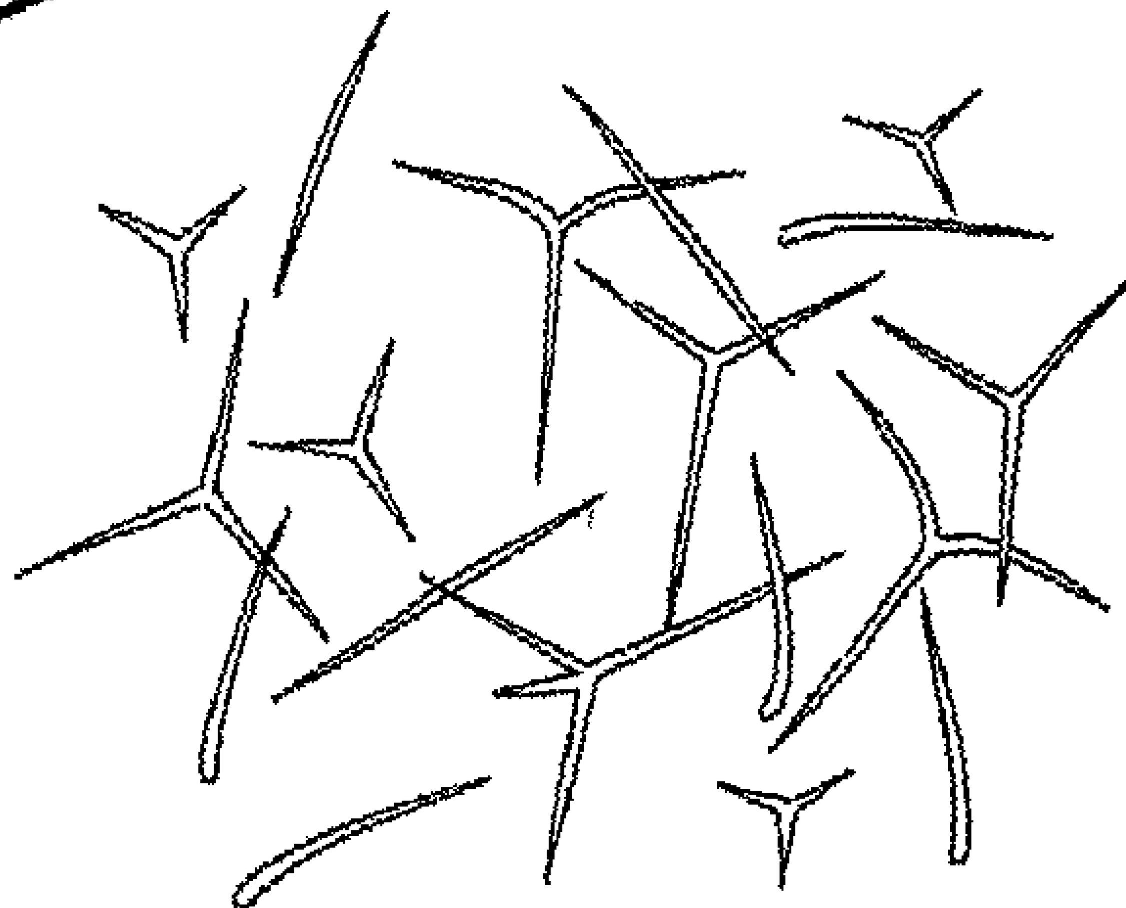
شويكات وحيدة المحور
monoaxonic spicules

الفويهة
osculum

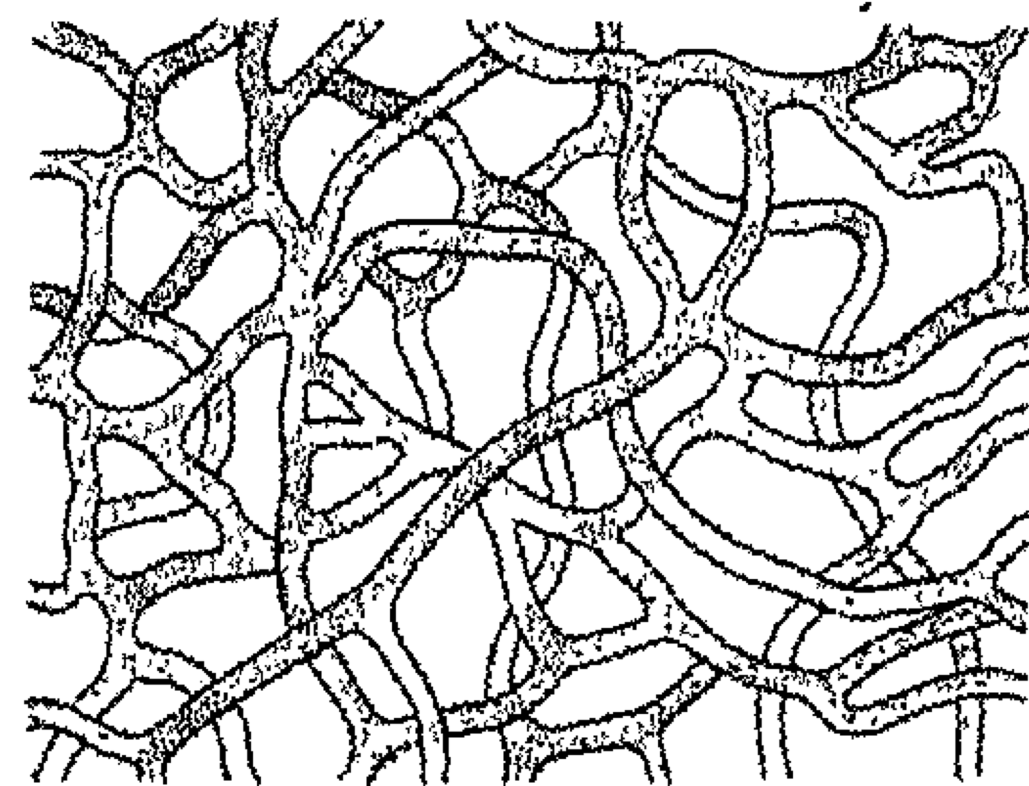
شكل ١٣ – السّيكون
FIG. 13 – SYCON



يرقانة السّيكون (الأمفيبلاستولة)
Amphiblastula of Sycon



شويكات جيرية من السّيكون
Calcareous spicules from Sycon



الألياف الإسفنجينية من إسفنج الحمام
Spongin fibres from bath sponge

شكل ١٤ – بعض طرز هياكل الإسفنج
FIG. 14 – SOME TYPES OF SPONGE SKELETON

— *Make labelled drawings of Sycon as a whole, a T.S. or L.S. and the spicules.*

. . . . ارسم أشكالاً « للسيكون » كاملاً وا ق. ع . أو ق . ط . وللشويكات ثم بين الأجزاء على الرسم .

e) The Amphiblastula Larva.

د – يرقانة الأمفيبلاستولة .

Besides reproducing asexually by budding, sponges also reproduce sexually by the formation of germ cells. These are developed from the amoebocytes. Fertilization is followed by cleavage, then a peculiar larva is formed the amphiblastula larva. This is oval in shape, with one half covered by small **flagellated cells,** and the other half by larger **granular cells.** After swimming freely for some time, the amphiblastula settles down to develop into the sedentary motionless adult sponge.

تتكاثر الإسفنجيات ، بالإضافة إلى الطريقة اللاجنسية بالتبرعم ، تكاثراً جنسيّاً عن طريق تكوين الخلايا الجرثومية ، التي تتكون من الخلايا الأميبية . ويتبع التفلج الإخصاب ثم تتكون يرقانة غريبة هي يرقانة الأمفيبلاستولة . وهي بيضية الشكل ، نصفها مغطى **بخلايا مسوطة** صغيرة ونصفها الآخر **بخلايا محببة** كبيرة . وبعد أن تسبح اليرقانة حرة بعض الوقت تستقر الأمفيبلاستولة لتكون الإسفنج البالغ الساكن عديم الحركة.

— *Examine an amphiblastula larva and make a drawing.*

. . . افحص يرقانة الأمفيبلاستولة وارسم شكلاً .

C - THE LEUCON TYPE

حـ – الطراز الليوكونى

The Bath Sponge

إسفنج الحمام

E u s p o n g i a

اليُوسْبونْجيا

The bath sponge, like the vast majority of sponges, belongs to the leucon or the most complex type of sponges in which there is a further increase in the folding of the body wall that results in the formation

ينتمى إسفنج الحمام ، مثل الأغلبية الساحقة من الإسفنجيات ، إلى الطراز الليوكونى ، وهو أعقد طرز الإسفنج بنياناً ، حيث يزيد فيه انطواء جدار الجسم فينجم عن ذلك تكوين جهاز

of a very complex system of canals, the evagination of the choanocyte layer into innumerable small rounded chambers, and the great obstruction of the paragastric cavity. The numerous minute ostia scattered on the surface lead into extensive **subdermal cavities** and **branching inhalant canals** which open into spherical **flagellated chambers.** Larger **exhalant canals** lead out from the flagellated chamber and collect to form a somewhat branched and comparatively small **paragastric cavity,** that opens to the surface by several **oscula.**

مركب جداً من القنوات ، وكذلك حيث يزيد نمو الخلايا المطوقة فتكون حجرات مدورة صغيرة لا عد لها ، ومن ثم ينسد التجويف نظير المعدى انسداداً كبيراً . وتؤدى الفتحات الشهيقية الدقيقة العديدة المنتشرة على السطح إلى **تجاويف تحت الجلد** **وقنوات** شهيقية متفرعة تفتح فى **حجرات مسوطة** كروية . وتؤدى من هذه الحجرات **قنوات زفيرية** أكبر تتجمع لتكون **تجويفاً نظير معدى** صغيراً نسبياً ومتفرعاً يفتح على السطح بعدة **فويهات**

Different species of *Euspongia* live on rocky sea bottoms fixed to the substratum by a secretion of **spongin,** a horny substance of which the skeleton is fomed.

وتعيش عدة أنواع من « اليوسبونجيا » على قيعان البحار الصخرية حيث تتثبت على المرتكز بإفراز من **الإسفنجين** وهو مادة قرنية يتكون الهيكل منها .

Examine a dried specimen of *Euspongia* and note its shape (roughly spherical, encrusting or cup-shaped according to species). The skeleton is composed of a a complex network of **spongin fibres.** There are some large openings on the surface, the **oscula.** The

افحص عينة مجففة من « اليوسبونجيا » وتبين شكلها (كروية تقريباً ، أو مفلطحة أو فنجانية على حسب النوع) وأن الهيكل يتركب من شبكة معقدة من **الألياف الإسفنجينية** ، وأنه يوجد على السطح بعض الفتحات الكبيرة هى

other smaller openings are the **ostia**.

الفويهات ، وفتحات أصغر هى الفتحات الشهيقية .

— *Make a drawing.*

. . . . ارسم شكلاً .

* Dehydrate a small fragment of the dried sponge with alcohol, clear in xylol and mount in balsam.

* انزع الماء بالكحول من فتيتة من إسفنج مجفف ثم روقها فى الزيلول وركبها فى البلسم.

Note the horny spongin fibres which form a network.

تبين الألياف الإسفنجينية القرنية ، على شكل شبكة .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

— Compare the structure of the three principal types of sponge you know.

— وازن بين بنيان كل من الثلاثة الطرز الرئيسية للإسفنج التى تعرفها .

— "The Porifera are purely aquatic; they cannot live on land". Explain this statement.

— « المساميات مائية بحت ، فهي لا تستطيع أن تعيش على البر . » اشرح هذه العبارة .

CHAPTER III الباب الثالث

Subkingdom
METAZOA
Phylum
COELENTERATA

عويلم البعديات

شعبة الجوفمعويات

This phylum and all the following phyla belong to the subkingdom Metazoa. The Coelenterata show a distinct advance in structure over the Porifera. Their cells are much more specialized, with a higher coordination than in sponges, maintained by a simple unpolarised nervous system in the form of a network. Similar cells, therefore, work together to perform a common function, thus beginning to form "**tissues**". In other words, the Coelenterata have reached the "tissue" grade of organization.

تنتمي هذه الشعبة وجميع الشعب التالية إلى عويلم البعديات . ويظهر فى الجوفمعويات تقدم فى البنيان على المساميات ، فخلاياها أكثر تخصصاً من خلايا الإسفنج ، كما أن بينها تناسقاً أعلى يتم عن طريق جهاز عصبي غير مستقطب على هيئة شبكة ، وعلى هذا تعمل الخلايا المتشابهة معاً لتؤدى وظيفة مشتركة ، ومن ثم تبدأ فى تكوين « **أنسجة** » . وبمعنى آخر وصلت الجوفمعويات إلى مرتبة تكوين « الأنسجة » فى التعضى .

They are **radially symmetrical** animals, mostly marine, solitary or colonial and sedentary or free-swimming. They are also **diploblastic,** that is, their body is built up of two cellular layers only, an outer **ecto-**

وهى حيوانات **شعاعية التماثل** ، معظمها بحرى ، منفردة أو تعيش فى مستعمرات ، ساكنة أو تسبح حرة . وهى **ثنائية الطبقات** ، أى أن الجسم فيها يتركب من طبقتين خلويتين فقط ،

derm and an inner **endoderm,** enclosing in between a structureless **mesogloea** formed of a jelly-like structure, which in some of the higher forms is traversed by migrating cells or crossed by nerve cell processes. There is a single cavity to the body, the **enteron** (coelenteron) or **gastrovascular cavity,** with one opening to the exterior, the **mouth,** which at the same time acts as an anus. They possess peculiar elaborate defensive structures, the **nematocysts,** which may be also used in numbing the prey. Polymorphism, alternation of generations and skeleton formation are common phenomena in this phylum.

The phylum is divided into 3 classes: the **Hydrozoa** including freshwater polyps, small jellyfishes and hydroids; the **Scyphozoa** (**Scyphomedusae**) comprising large jellyfishes, and the **Actinozoa** (**Anthozoa**) including the flower-like sea anemones and most of the stony reef-building corals.

The **Ctenophora,** which include the comb - jellies and the like, were once included as coelenterates, but have been recently ranked as a phylum.

إكتودرم إلى الخارج **وإندودرم** إلى الداخل ، تحصران بينهما **هلاماً متوسطاً** عديم التركيب يتكون من بنيان كالجيلاتين ، وتمرفيه فى بعض الأشكال العليا خلايا مهاجرة أو تقطعه زوائد الخلايا العصبية . ويوجد تجويف واحد للجسم هو **جوف المعى** أو **الجوف المعدى الوعائى** ، يتصل بالخارج عن طريق فتحة واحدة هى **الفم** ، الذى يعمل فى نفس الوقت عمل الاست . ولهذه الحيوانات تراكيب دفاعية متقنة غريبة هى **الأكياس الخيطية** ، التى قد تستعمل فى تخدير الفريسة أيضاً . ومن الظواهر الشائعة فى هذه الشعبة تعدد الأشكال وتعاقب الأجيال وتكوين هيكل .

وتصنف الشعبة إلى ثلاث طوائف : **الحيوانات الهدرية** وتشمل بوليبات المياه العذبة وقناديل البحر الصغيرة وشبيهة الهدر ؛ **والفنجانيات** (**الميدوزيات الفنجانية**) وتشمل قناديل البحر الكبيرة ؛ ثم **الشعاعيات** وتشمل شقيق النعمان وأشباهه البحرية التى تشبه الزهور ، كما تشمل أيضاً معظم المراجين الحجرية التى تبنى الشعاب المرجانية .

وكانت **المشطيات** تضم فى وقت ما إلى الجوفمعويات ، وهى التى تشتمل على الأمشاط الجيلاتينية وأشكالها ، غير أنها رتبت حديثاً فى شعبة مستقلة .

A – Class HYDROZOA

The **Hydrozoa** comprise solitary or colonial forms, some of the latter are reef-building corals. They often show an alternation of asexual hydroid and sexual medusoid generations, although either generation may be reduced or eliminated.

1. *Hydra*

This genus belongs to the **order Hydrida,** and is peculiar in being a common inhabitant of fresh water, particularly in ponds and slow streams from which it is procured for laboratory studies. The medusoid stage is absent, while the hydroid stage is solitary and sedentary, although capable of detaching itself from the substratum to change place.

Hydra is about 4-10 mm in length, and feeds on small crustaceans such as *Daphnia* and *Cyclops*, and some other small animals. Three species are common : *H. fusca, H. vulgaris* and *H. viridis.* **Symbiotic Zoochlorellae** live in the endodermal cells of the last species giving the animal its green colouration.

ا – طائفة الحيوانات الهدرية

تشتمل **الحيوانات الهدرية** على أشكال منفردة أو تعيش فى مستعمرات وبعض الأنواع من الأخيرة يبنى شعاباً مرجانيـــة . وكثيراً ما تبين تعاقب جيل لا جنسى شبيه بالهدر وجيل جنسى شبيه بالميدوزة ، وإن كان أى من الجيلين قد يصغر جداً أو يغيب أحياناً .

١ – الهيدرا

ينتمى هذا الجنس إلى **رتبة الهدريات** ، ويشذ فى كون أنه يقطن بالماء العذب وبخاصة فى الـــبرك والغدران البطيئة والتى يجمع منهـــا للدراسات المعملية ، والطور الشبيه بالميدوزة غائب ، بينما الطور شبيه الهدر وحيد وساكن،وإن كانت له المقدرة على فك نفسه من المرتكز ليبدل مكانه .

وطول « الهيدرا » نحو ٤–١٠م ، وتغتذى بالقشريات الصغيرة مثـــل « الدافنيا » و« السيكلوبس » والحيوانات الصغيرة الأخرى . وثلاثة من أنواعها شائعة : « هـ. فسكا » و« هـ. فلجارس » و« هـ. فريديس ». وتعيش **خضيرات حيوانية تكافلية** فى الخلايا الإندودرمية للنوع الأخير وتكسبه لونه الأخضر .

a) **External Features.**

Examine a living *Hydra* with a hand-lens and note :

— **Body form,** cylindrical with a crown of **tentacles** (6-8 in number) on the free end; the other end, at which the body is narrowed, terminates in the **foot** or **basal disc.** This secretes sticky mucus for adhesion to the substratum.

— The **oral cone** or **hypostome,** around which the tentacles are arranged. The **mouth** lies in the middle of this cone.

* Disturb the animal gently and note its rapid contraction resulting in the shortening of the body. Compare the length of the tentacles to that of the body.

Examine a whole mount of *Hydra** under the microscope and note, besides above features :

— The **enteron** or **gastrovascular cavity** is the only cavity to the body.

* This can be prepared in the following way. Put *Hydra* in a watch glass with a drop of water, leave it to expand, then slant the watch glass, and quickly add a drop of hot Bouin. This kills and fixes the animal which can then be stained, dehydrated and mounted.

١ — **الصفات الخارجية .**

افحص « هيدرا » حية بعدسة يدوية وتبين :

— **شكل الجسم** ، وهو أسطوانى له تاج من اللوامس (٦—٨ فى العدد) فوق طرفه الحر ، أما طرفه الآخر ، الذى يضيق الجسم عنده ، فينتهى فى **القدم أو القرص القاعدى** . ويفرز هذا مخاطاً لاصقاً للالتصاق بالمرتكز .

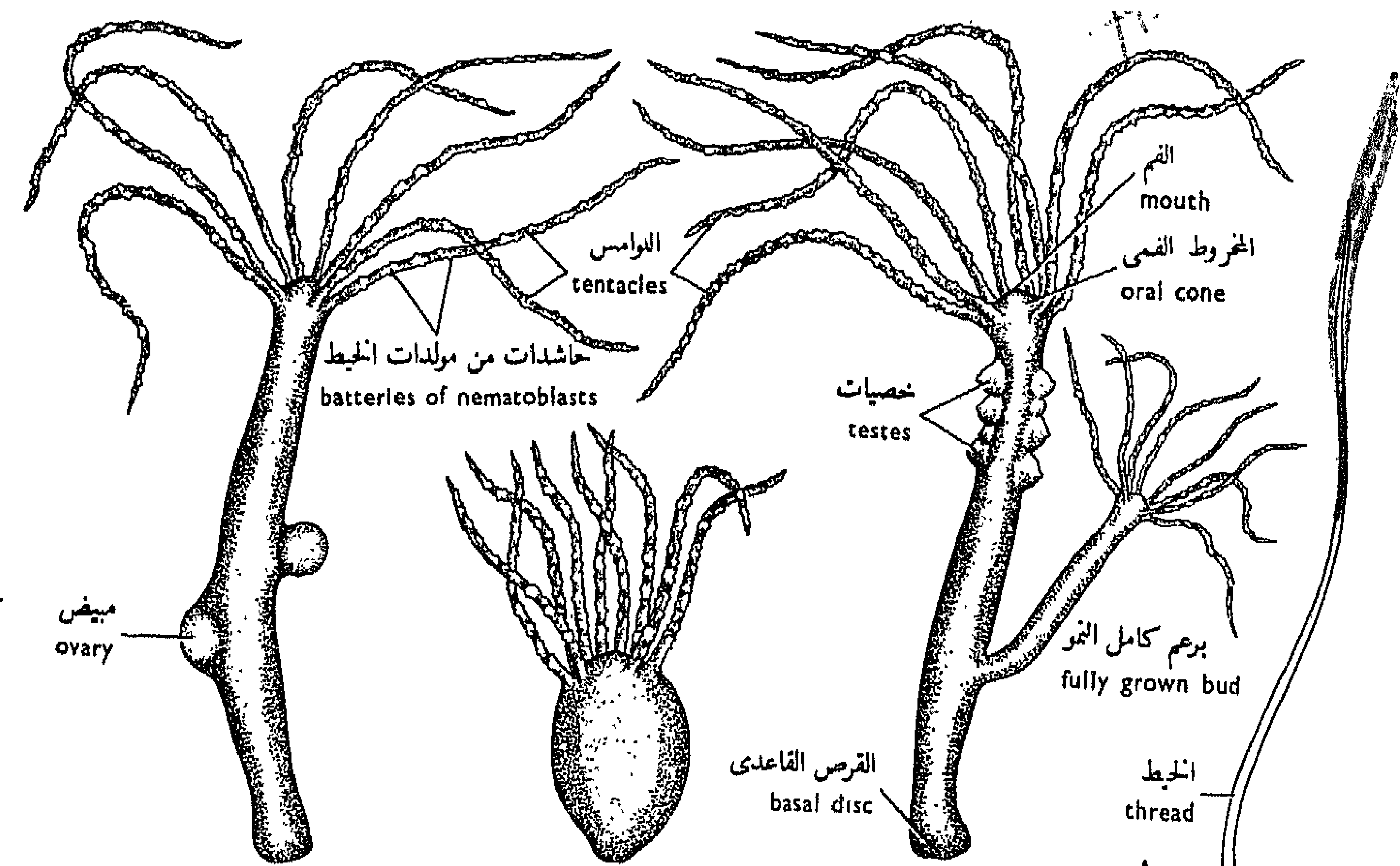
— **المخروط الفمى ، أو تحت الفم** ، الذى تنتظم حوله اللوامس . ويقع الفم فى وسط هذا المخروط .

* أقلق الحيوان برفق وتبين انقباضه السريع الذى ينجم عنه قصر الجسم . وازن طول اللوامس بطول الجسم .

افحص تركيباً كاملاً « للهيدرا »* تحت المجهر وتبين ما يلى ، بالإضافة إلى الصفات السابقة :

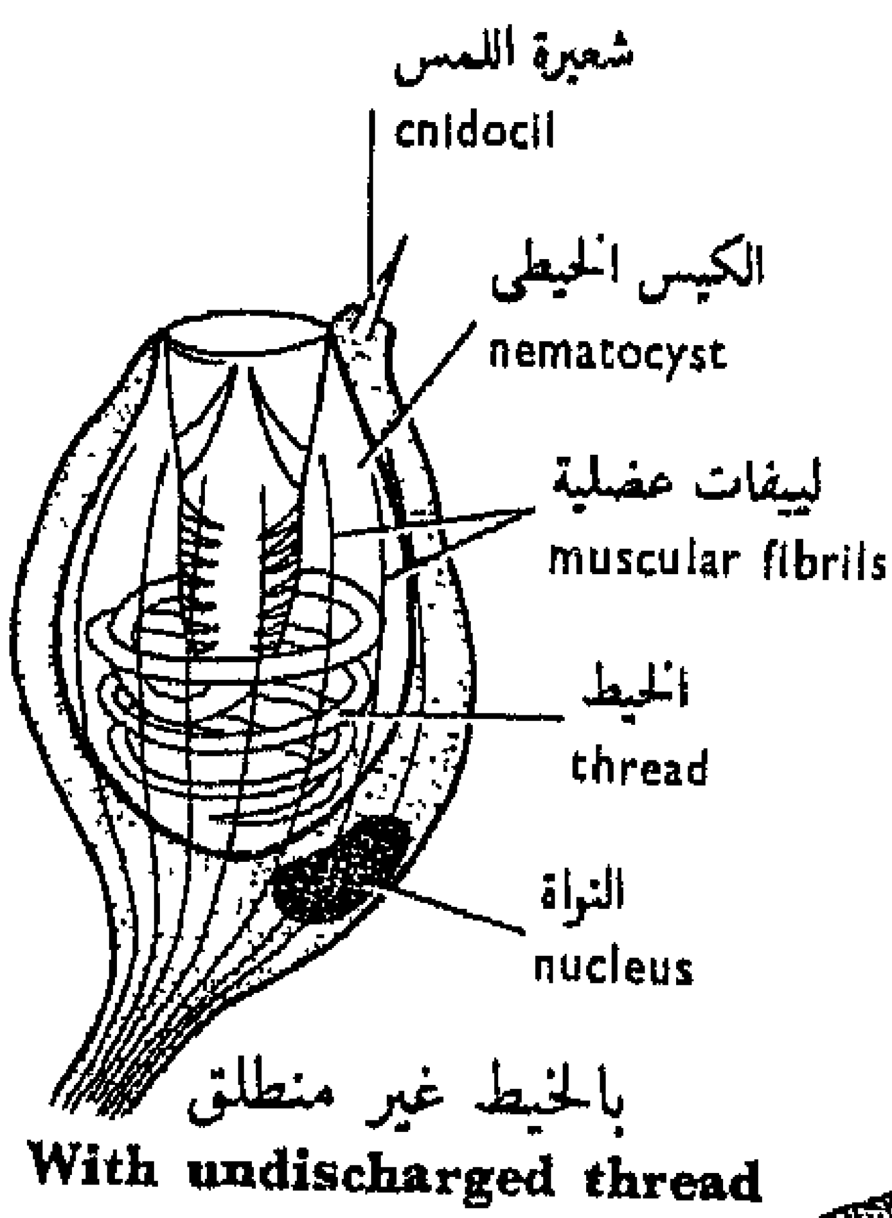
— **جوف المعى أو الجوف المعدى الوعائى** ، وهو الجوف الوحيد فى

* يمكن تحضير هذا بالطريقة الآتية : ضع « الهيدرا » فى زجاجة ساعة مع قطرة من الماء واتركها حتى تنبسط ، ثم أمل زجاجة الساعة وأضف بسرعة قطرة من محلول بوان ساخن فهذا يقتل الحيوان ويثبته ، وبعدئذ يمكن صبغه ونزع الماء منه وتركيبه فوق شريحة زجاجية .



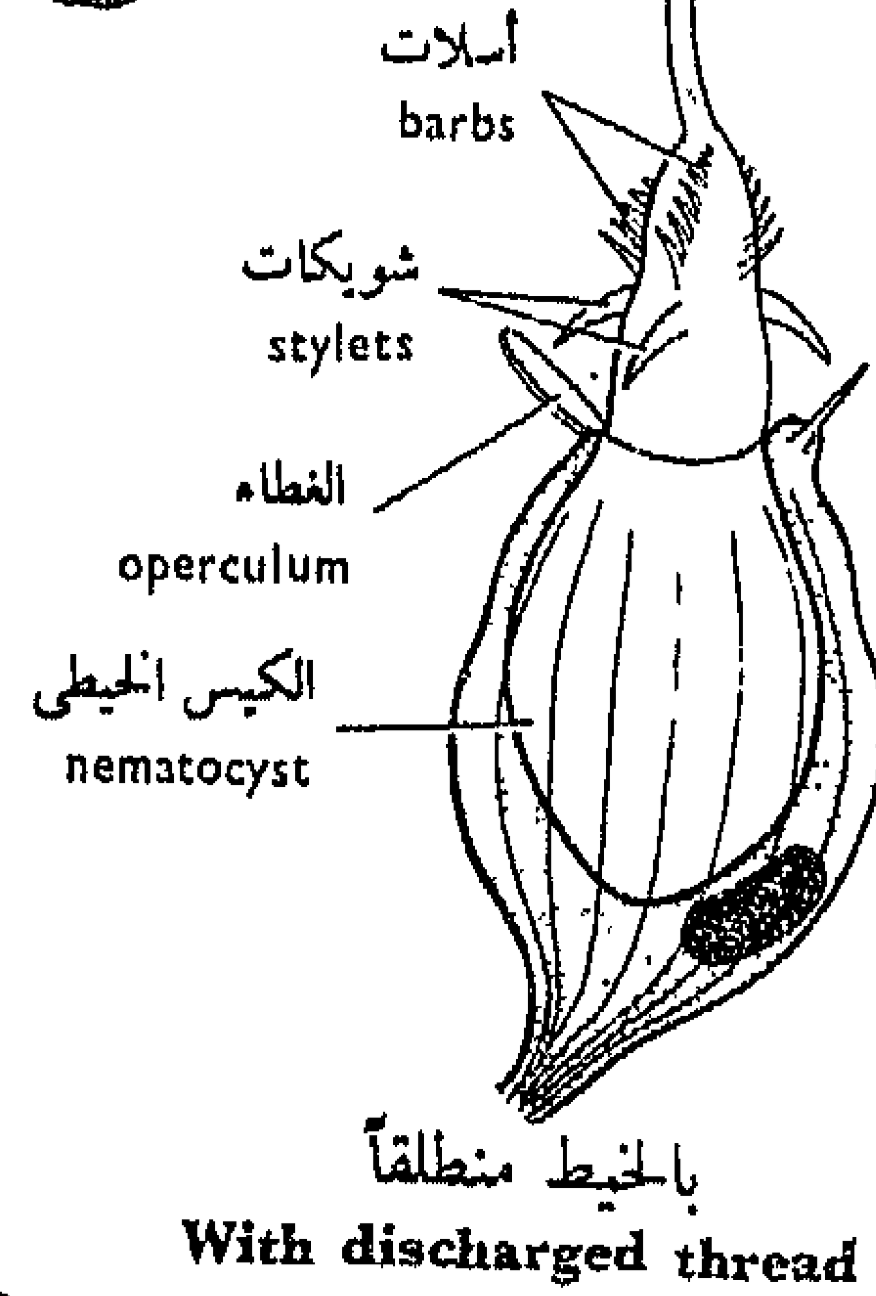
الحيوان فى حالة انكماش
Contracted animal

شكل ١٥ - الهيدرا
FIG. 15 – HYDRA

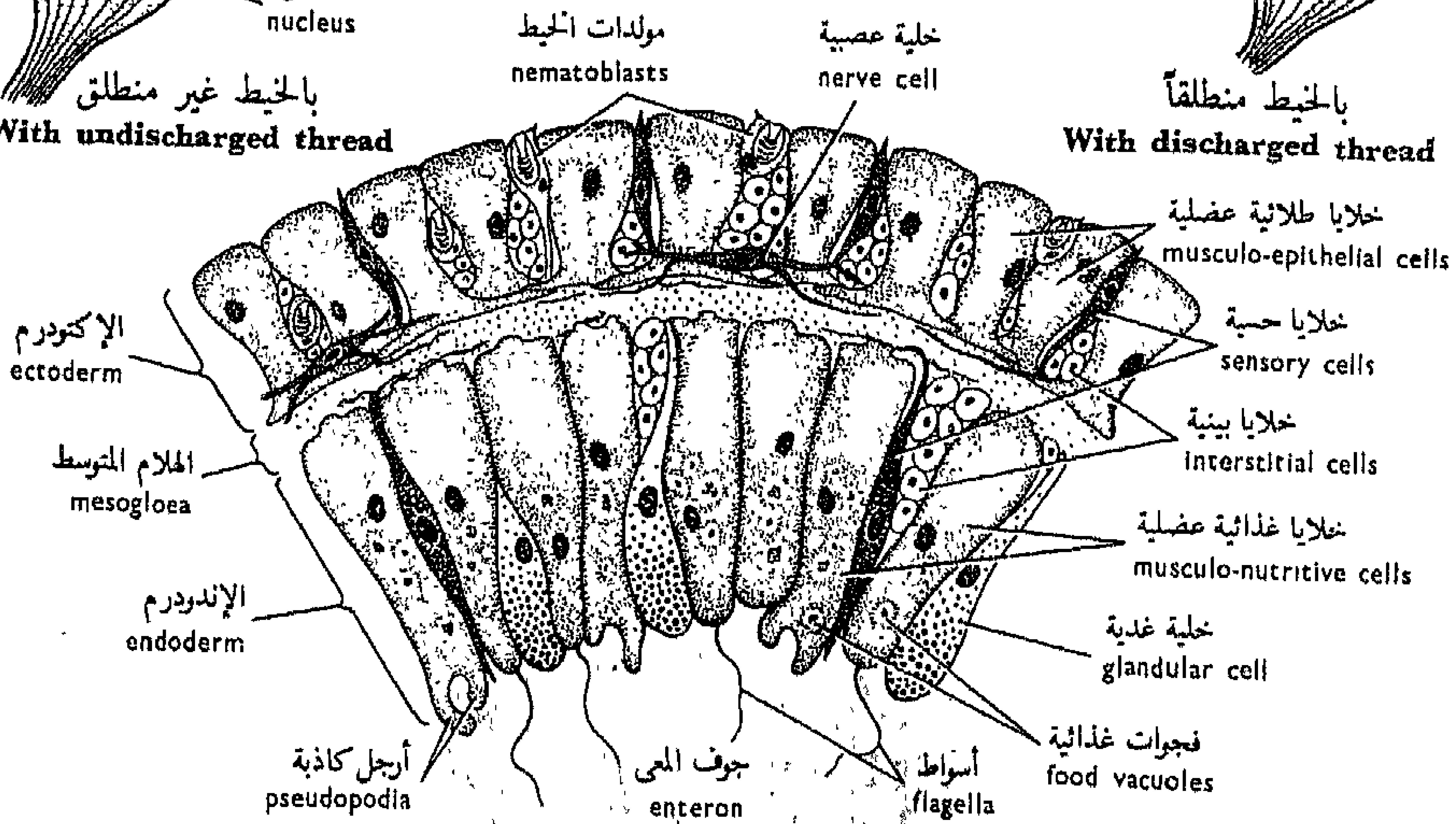


باالخيط غير منطلق
With undischarged thread

مولدة الخيط
Nematoblast
(a penetrant إحدى الثاقبات)



باالخيط منطلقاً
With discharged thread



جزء من قطاع عرضى من الهيدرا
Part of T.S. of Hydra

It extends into the tentacles and has one inlet, the mouth, which at the same time acts as an exit.

— The **body wall** is formed of an outer **ectoderm** and an inner **endoderm**, each of them being one cell in thickness, and in between them there is a structureless lamella, the **mesogloea.** This construction continues into the tentacles.

— The **tentacles,** are covered by protuberances, each carrying a **battery of nematoblasts.**

— The **buds,** not always present, are of different sizes; they are usually connected to the body of the parent at the connection of its two lower thirds. At first small, a bud then grows in size with an extension of the enteron, develops an oral cone and tentacles, and finally separates from the parent to lead an independent life (**asexual reproduction**).

— The **gonads,** or organs of sexual reproduction, are merely accumulations of cells arising in definite sites on the body. *Hydra* is either **hermaphrodite** (**monoecious**) deve-

الجسم ، وهو يمتد فى اللوامس ، وله مدخل واحد ، هو الفم ، الذى يعمل فى نفس الوقت مخرجاً .

— **جدار الجسم** ، وهو يتكون من **إكتودرم** خارجى **وإندودرم** داخلى ، ويتركب كل منهما من طبقة سمكها خلية واحدة ، وتوجد بينهما صفيحة لاخلوية أو **هلام متوسط** ، ويمتد هذا البنيان فى اللوامس .

— **اللوامس** ، وتغطيهـــا بروزات بغزارة ، يحمل كل منهما **حاشدة** (**بطارية**) **من مولدات الخيط** .

— **البراعم** ، وهى ليست موجودة دائماً ، ومن أحجام مختلفة ، وهى غالباً ما تتصل بجسم الأم عند اتصال ثلثى الجسم السفليين . والبرعم يكون فى البداية صغيراً ، ثم ينمو بعدئذ ويكبر فى الحجم مع استطالة من جوف المعى ، ويتكون له مخروط فمى ولوامس وينفصل فى النهاية عن الأم ليعيش مستقلا (**تكاثر لاجنسى**) .

— **المناسل** ، وهى أعضاء التكاثر الجنسى ، وكل منها عبارة عن مجرد تراكم من الخلايا تنشأ فى مواقع محددة من الجسم . و«الهيدرا» إما أن تكون **خنثى** (**وحيدة المسكن**) حيث

loping both types of gonad in the same indivudual (but testes develop first and then shed, ovaries developing afterwards —**protandrous hermaphrodite**), or **unisexual** (**dioecious**), that is, the sexes are separate. The **testes** appear as conical swellings near the oral cone, while the **ovaries** are formed about the middle of the body, and their size depends on their maturity.

—*Make drawings of Hydra to show its external features.*

b) **Structure of Body Layers (Histology).**

Examine a T.S. and an L.S. of *Hydra* and note :

i. **In the ectoderm** :

— The **myo-** or **musculo-epithelial cells** have broad outer ends which meet and form the surface of the body (hence epithelial). They rest by their narrower inner ends on the mesogloea, where they give off processes or fibrils which run at right angles to the cells and parallel to the long axis of the body. These processes are contractile (hence muscular) and when they contract equally on all sides the body is shortened.

يتكون فيها كلا الطرازين من المناسل فى نفس الفرد الواحد (غير أن الخصيات تتكون أولا وعندما تتساقط ، تتكون المبايض فيما بعد — **خنثى مبكرة الذكورة**) ، أو **وحيدة الجنس** (**ثنائية المسكن**) أى أن الجنسين منفصلان . وتظهر **الخصيات** كانتفاخات مخروطية بالقرب من المخروط الفمى ، بينما تتكون **المبايض** بالقرب من وسط الجسم ويعتمد حجمها على مدى نضجها .

. . . . ارسم أشكالاً «للهيدرا» مبيناً عليها صفاتها الخارجية .

ب — **بنيان طبقات الجسم (دراسة الأنسجة)** .

افحص ق. ع. ، ق. ط. من « الهيدرا » وتبين :

١ . فى الإكتودرم :

. — **الخلايا الطلائية العضلية** ، ولها أطراف خارجية عريضة تتقابل وتكون سطح الجسم (ومن ثم هى طلائية) . وهى ترتكز بأطرافها الضيقة على الهلام المتوسط حيث تصدر زوائد أو ليفات تمتد عمودية على الخلايا وموازية للمحور الطولى للجسم ، وهذه الزوائد متقبضة (ومن ثم هى عضلية) وعندما تنقبض بالتساوى فى جميع جوانب الجسم فإن الجسم يقصر .

— The **interstitial cells** are small, rounded and lie in the interstices between the musculoepithelial cells. They are not differentiated cells and seem to retain the properites of embryonic cells as they may give rise to any of the other kinds of cells, especially the nematoblasts and germ cells.

— The **nematoblasts** (or cnidoblasts), peculiar to the coelenterates, are extremely specialized cells for defence and offense. They appear in groups or **batteries,** particularly numerous on the tentacles. Each has an ovoid body and a basal nucleus. Its distal end is exposed to the surface and from it projects a short sensory bristle, the **cnidocil** or trigger. Inside the cell, there is a peculiar stinging structure called the **nematocyst.** Different types of nematocysts are known in *Hydra* , the largest and most important are the **penetrants.** Each is a pear-shaped capsule with a lid or **operculum** on top. It is filled with a fluid and its outer part is tucked in and produced into a long, hollow, capillary **thread,** which lies coiled up in the capsule. The thread is thickened at its base, where

– **الخلايا البينية** ، وهى خلايا صغيرة مدورة وتقع فى الفجوات الكائنة بين الخلايا الطلائية العضلية، وهى ليست خلايا متميزة، ويبدو أنها تحتفظ بخواص الخلايا الجنينية حيث أنه يمكن أن ينشأ منها أى نوع من الخلايا الأخر وبخاصة مولدات الخيط والخلايا الجرثومية (المنبتة) .

– **مولدات الخيط** ، وهى خلايا خاصة بالجوفمعويات ، كما أنها خلايا متخصصة للغاية من أجل الدفاع والهجوم . وهى تظهر فى مجموعات أو **حاشدات** (بطاريات) تكثر بوجه خاص على اللوامس . ولكل مولدة خيط جسم بيضى الشكل وبها نواة قاعدية ، وتظهر النهاية البعيدة للخلية على السطح حيث تبرز منها شعيرة حسية صغيرة هى **شعيرة اللمس** أو الزناد . ويوجد بداخل الخلية بنيان **لاسع** غريب يسمى **الكيس الخيطى** . وتعرف طرز مختلفة من الأكياس الخيطية فى «الهيدرا» أكبرها وأهمها هى **الثاقبات** ، وكل منها عبارة عن محفظة كمثرية الشكل لها **غطاء** فوق القمة . ويمتلىء الكيس الخيطى بسائل، وطرفه الخارجى منغمد إلى الداخل ليكون خيطاً طويلا شعريا أجوف يبيت ملتفاً فى داخل المحفظة .

it carries a number of **stylets** and numerous small **barbs.** When discharged by chemical and tactile stimuli, the thread is shot out turning inside out, penetrates into the tissues of the prey or enemy, and injects a fluid in it that has a paralysing effect. Other types of nematocysts differ from the penetrants in the length of the thread, the number of the stylets and barbs, and in the particular role that each plays in capturing the prey, either by penetrating its tissues, adhering to it, or coiling around its parts thus grappling it.

— The **nerve cells** are bipolar and multipolar cells which lie at the base of the ectoderm next to the mesogloea. Each gives off a number of branched processes (nerve fibres) which connect with other processes of adjacent cells forming a **nerve-net.**

— The **sensory cells** are narrow columnar cells. Each has a small projection exposed to the surface and is connected at its base with the nerve-net.

— The **reproductive cells** are found in mature

ويغلظ الخيط عند القاعدة حيث يحمل عدداً من الشويكات وكثيراً من الأسلات الصغيرة . وعند ما يطلق الكيس نتيجة منبهات كيميائية ولمسية ينطلق الخيط منقلباً على نفسه إلى الخارج ، فيخترق أنسجة الفريسة أو العدو ، حيث يحقن فيها سائل يتسبب فى إحداث شلل له . وتختلف الأنواع الأخرى من الأكياس الخيطية عن الثاقبات فى طول الخيط وعدد الشويكات والأسلات ، وكذلك فى الدور الخاص الذى تلعبه فى الإمساك بالفريسة ، وذلك إما باختراق أنسجتها ، أو الالتصاق بها ، أو الالتفاف حول أجزاء منها فتتشبث «الهيدرا» بها .

— الخلايا العصبية ، وهى خلايا ذات قطبين أو عديدة الأقطاب ، وتقع عند قاعدة طبقة الإكتوردم قريباً جداً من الهلام المتوسط . ويصدر من كل منها عدد من الزوائد المتفرعة (ألياف عصبية) تتصل بزوائد الخلايا المجاورة مكونة بذلك شبكة عصبية .

— الخلايا الحسية ، وهى خلايا عمودية ضيقة تحمل كل منها نتوءاً بارزاً على السطح ، وتتصل عند القاعدة بالشبكة العصبية .

— الخلايا التناسلية ، وتوجد فى

individuals only. They arise from the interstitial cells by cell proliferation and form the gonads, either **testes** or **ovaries.**

— The **mucous cells** are particularly abundant in the basal disc.

ii. **In the endoderm** :

— The **nutritive cells** or **musculo-nutritive cells** are tall columnar cells drawn out at their bases, i.e. towards the mesogloea, into **contractile processes** which run parallel to the circumference of the body. Their contraction causes a lengthening of the animal. Some of these cells carry **flagella** (producing a water current) while others thrust out **pseudopodia,**and both contain **food vacuoles** in which some food particles are digested (**intracellular digestion**).

— The **glandular cells** are wedged in between the musculo-nutritive cells and have no contractile processes. They are heavily granular and pour their enzymatic secretion into the enteron (for **extracellular digestion**).

— Among the endodermal cells there are also sparse interstitial cells which

الأفراد الناضجة فقط . وهى تنشأ من الخلايا البينية بعملية تكاثر خلوى مكونة المناسل ، التى إما أن تكون خصيات أو مبايض .

– **الخلايا المخاطية** ، وتكثر بنوع خاص فى القرص القاعدى .

٢. **فى الإندودرم :**

– **الخلايا الغذائية أو الغذائية العضلية** ، وهى خلايا عمودية طويلة ، تمتد عند قواعدها ، أى تجاه الهلام المتوسط ، على هيئة **زوائد متقبضة** تمتد موازية لمحيط الجسم ، ويسبب انقباضها استطالة الحيوان . ويحمل بعض هذه الخلايا **أسواطاً** (تحدث تياراً من الماء) ، بينما يكون بعض آخر منها أرجلاً كاذبة ، ويحتوى كلا النوعين على فجوات غذائية يهضم فيها بعض دقيقات الغذاء (هضم داخل الخلايا)

– الخلايا الغدية ، وتوجد محشورة بين الخلايا الغذائية العضلية ، وليس لها زوائد متقبضة . وهى خلايا محببة بغزارة وتصب إفرازها من الإنزيمات الهاضمة فى جوف المعى (حيث تتم عمليـــة هضم خارج الخلايا).

– وتوجد بين خلايا الإندودرم أيضاً خلايا بينية شحيحة تهاجر من الإكتودرم كلما دعت إليها الحاجة ،

migrate from the ectoderm as needed, nerve cells which form another nerve-net on the inner surface of the mesogloea, few sensory cells, and some mucous cells around the mouth, but no nematoblasts.

— *Make labelled drawings of a T.S. and an L.S. of Hydra as seen under both powers of the microscope.*

2. *Obelia*

This is a common and cosmopolitan marine coelenterate of the **order Calyptoblastea.** It is dimorphic, exhibiting two different forms in the life-cycle, a hydroid and a medusoid. The hydroid form is colonial, sedentary and lives attached to weeds and rocks between tide-marks. It reproduces asexually giving the medusoid form. This is solitary, free-swimming and reproduces sexually giving rise to the hydroid form again, the two forms or generations alternating regularly with one another in the life-cycle.

a) **The Colony.**

Examine a whole mount or part of a colony of *Obelia* and note :

وخلايا عصبية تكون شبكة عصبية ثانية تنتشر قريباً من السطح الداخلى للهلام المتوسط ، وقليل من الخلايا الحسية ، وبعض الخلايا المخاطية حول فتحة الفم . ولكن لا توجد مولدات خيط .

. . . . ارسم شكلين ا ق . ع . و ق . ط . من « الهيدرا » كما تراهما بالشيئيتين الصغرى والكبرى ، ثم فسر الأجزاء بأسمائها .

٢ ــ الأوبيليا

هذا حيوان جوفعوى بحرى شائع وعالمى من رتبة مغطيات البراعم . وهو ثنائى الشكل ، أى يتخذ صورتين مختلفتين فى دورة الحياة ، صورة شبيهة بالهدر وصورة شبيهة بالميدوزة . والشكل شبيه الهدر يكون مستعمرات وساكن يعيش مثبتاً على الأعشاب البحرية والأصداف والصخور فيما بين حدى المد والجزر (سيف البحر) . وهو يتكاثر لاجنسيّاً ليكون الشكل شبيه الميدوزه . وهذا يعيش منفرداً ويسبح حراً ويتكاثر جنسيّاً ليكون الشكل شبيه الهدر . ويتعاقب الشكلان أو الجيلان بانتظام الواحد تلو الآخر فى دورة الحياة .

١ ــ المستعمرة .

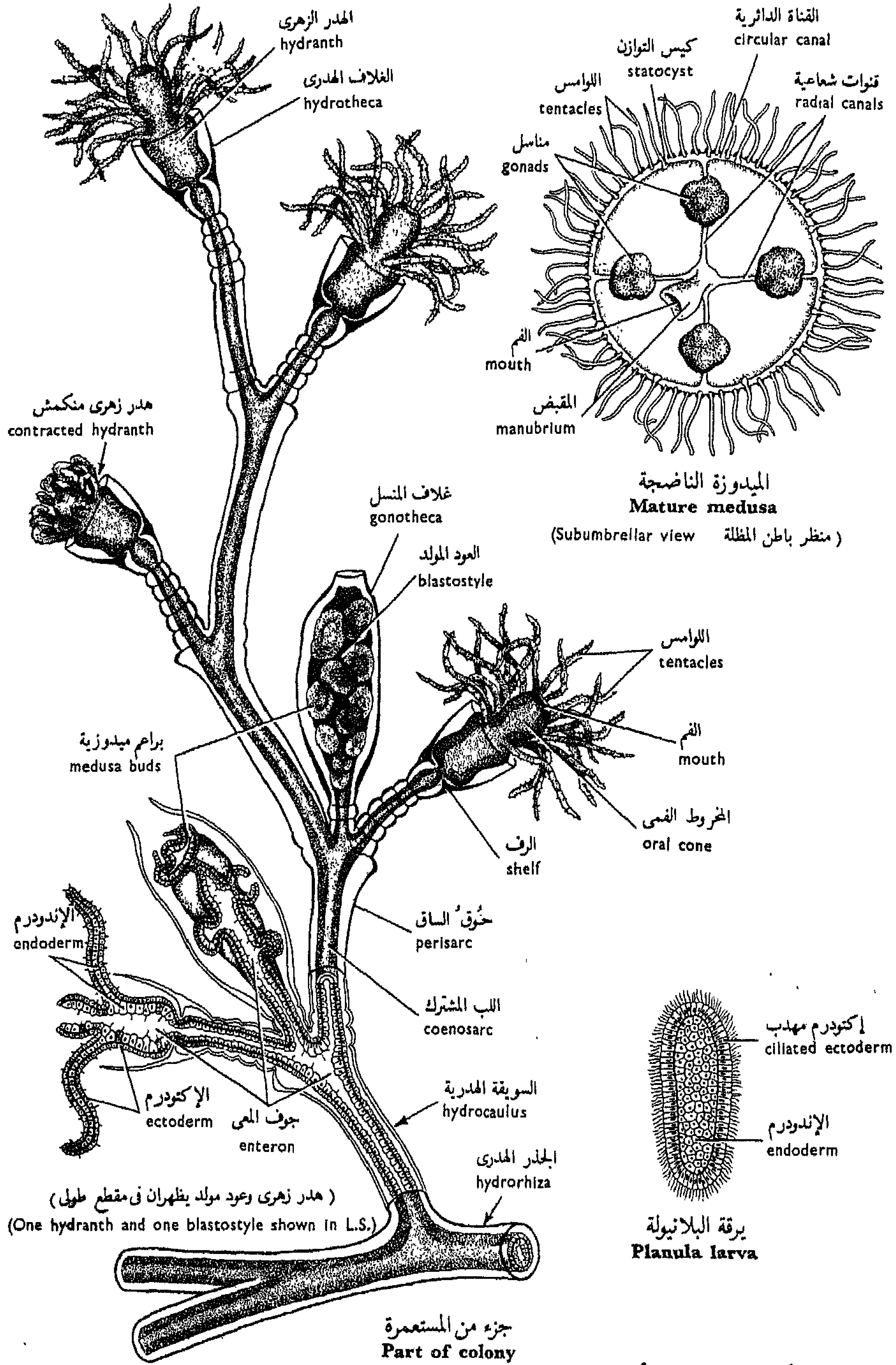
افحص تركيباً كاملاً لجزء من مستعمرة « الأوبيليا » وتبين :

— The **hydrocaulus** or **stem** has stalked **polyps** or **zooids** arising in a cymose fashion on both sides of it. It is fixed to the substratum by a branching root-like portion called the **hydrorhiza.** The stem is in the form of a tube, its cavity being the **enteron** which is continuous with that found in the different zooids and through which the nutritive fluid is distributed. The wall of the tube is built also of the same layers as those of the zooids, namely of an outer **ectoderm,** a thin **mesogloea** and an inner **endoderm,** all forming together the **coenosarc.** The ectoderm secretes a horny flexible outer case (exoskeleton) called the **perisarc** which is continuous over the whole colony. The perisarc is annulated at intervals to allow bending.

— The **hydranth,** is the feeding zooid or polyp and is similar to *Hydra* in many respects. It is protected by a cup-shaped structure, the **hydrotheca,** continuous with the perisarc. The hydranth has a prominent **oral cone** or **hypostome** with a ring of **tentacles** (about 24) in the centre of which the **mouth** opens. The

— **السويقة الهدرية أو الساق** ، وتنشأ على جانبيها بالتبادل **بوليبات أو زوئيدات** . وهى تتثبت على المرتكز بجزء متفرع يشبه الجذر ويسمى **الجذر الهدرى** . والساق على شكل أنبوبة ، تجويفها هو **جوف المعى** ، وهو متصل بالتجاويف الموجودة فى الزوئيدات المختلفة ، كما أن عن طريقه يتوزع السائل المغذى . ويتركب جدار الأنبوبة أيضاً من نفس طبقات جُدُر الزوئيدات ، أى من **إكتودرم** خارجى **وهلام متوسط** رقيق **وإندودرم** داخلى ، وتكون جميعها معاً **اللب المشترك** . ويفرز الإكتودرم غلافاً خارجيًّا قرنيًّا قابلاً للانثناء (هيكل خارجى) يسمى **حوق الساق** ، الذى يمتد على المستعمرة كلها . وبحوق الساق حلقات تقع على مسافات ومن ثم يسهل على الساق أن تنثنى .

— **الهدر الزهرى** ، وهو الزوئيد أو البوليب المغتذى وهو شبيه «بالهيدرا» من نواحى كثيرة . ويحميه من الخارج **الغلاف الكأسى أو الهدرى** ، الذى هو على امتداد مع حوق الساق . وللهدر الزهرى **مخروط فمى أو تحت الفم** ، يفتح **الفم** فى وسطه ، وحلقة من **اللوامس** (نحو ٢٤) . ويتركب



شكل ١٦ - الأوبيليا
FIG. 16 – OBELIA

body wall is built of the ectoderm, mesogloea and endoderm enclosing the enteron, all continuous with those of the stem. However, *the enteron does not project into the tentacles*, the latter being solid (cp. *Hydra*), with a solid central core of endodermal cells, and carry numerous **nematoblasts** on the surface. A circular **shelf** extends inwards from the hydrotheca at the hydranth base as a diaphragm which narrows the opening into the stalk and prevents the passage of large food particles.

— The **blastostyle** is the reproductive polyp which has lost the tentacles, mouth and capacity to feed, and become specialized for asexual reproduction. Each arises as a hollow extension of the coenosarc enclosed in a vase-shaped extension of the perisarc called the **gonotheca,** with a distal aperture. A blastostyle grows at the base of a branch of the stem carrying a hydranth. Along the sides of the blastostyle **medusae - buds** are formed, which on maturity separate off and leave the gonotheca through its aperture to swim freely away from the colony (thus disseminating the species).

جدار الجسم من الإكتودرم والملام المتوسط والإندودرم الذى يحيط بجوف المعى ، وجميعها على امتداد مع طبقات الساق ، غير أن جوف المعى لا يمتد فى اللوامس ، فالأخيرة مصمتة (وازن « بالهيدرا »)، ذلك أن لها حشواً من خلايا إندودرمية ، وتحمل عديداً من **مولدات الخيط** على السطح . ويمتد **رف** دائرى إلى الداخل من الغلاف الهدرى ، عند قاعدة الهدر الزهرى ، على هيئة حاجز يُضيق الفتحة بين الهدر الزهرى والساق ، ومن ثم يمنع مرور دقيقات الغذاء الكبيرة إليها .

— **العود المولد** ، وهو البوليب التناسلى الذى فقد اللوامس والفم والقدرة على الاغتذاء ، وأصبح متخصصاً فى التكاثر اللاجنسى ، وينشأ الواحد منه كاستطالة مجوفة من اللب المشترك تغلفه استطالة كأسية الشكل من حوق الساق تسمى **غلاف المنسل** ، ولهذا الغلاف ثقب عند الطرف الحر البعيد . وينمو العود المولد من قاعدة فرع من الساق يحمل هدراً زهرياً . وتتكون **البراعم الميدوزية** على جوانب العود المولد ، وهى تنفصل عند نضجها منه وتترك غلاف المنسل عن طريق ثقبه كى تسبح حرة بعيداً عن المستعمرة (وهكذا تعمل على انتشار النوع).

— *Make a labelled drawing of an Obelia colony.*

. . . . ارسم شــكلاً لمستعمرة «الأوبيليا» مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها.

b) **The Medusa.**

ب — الميدوزة .

Examine a medusa of *Obelia* and note :

افحص ميدوزة «الأوبيليا» وتبين :

— The **general form,** umbrella-like, with the rim fringed with **tentacles** carrying nematoblasts, with a dorsal convex surface, the **exumbrella,** and a ventral concave one, the **sub-umbrella.** The **manubrium** hangs down from the centre of he sub-umbrella and bears the **mouth opening** at its free end. A narrow ridge rich in muscle fibrils, the **velum,** projects inwards around the whole edge of the sub-umbrella.

— **الشكل العام** ، وهو شبيه بالمظلة ، مهدبة حافتها **باللوامس** التى تحمل مولدات الخيط ، ولها سطح ظهرى محدب هو **ظاهر المظلة** ، وسطح بطنى مقعر هو **باطن المظلة** ، **ومقبض** يتدلى من وسط باطن المظلة ، يحمل **فتحة الفم** على طرفه الحر . ويبرز حيد ضيق غنى بالليفات العضلية ، هو **السديل** ، إلى الداخل حول حافة باطن المظلة كله .

— The **gastrovascular cavity (enteron).** The mouth leads through the manubrium into a small **gastric cavity** in the centre of the umbrella from which four **radial canals** branch out and join at their outer ends into a **marginal** or **circular canal.** All these canals are flagellated and carry the food particles from the manubrium,in which digestion begins. The bases of the tentacles are swollen where digestive juices are also secreted.

— **الجوف المعدى الوعائى (جوف المعى)** . يؤدى الفم عن طريق المقبض إلى تجويف صغير فى وسط المظلة ، ثم يتفرع هذا التجويف مكوناً أربع **قنوات شعاعية** ، وتلتقى هذه بأطرافها الخارجية فى **قناة دائرية** أو **حافية** . وهذه القنوات جميعها مسوطة وتحمل دقيقات الغذاء من المقبض الذى يبدأ الهضم فيه ، وتنتفخ قواعد اللوامس حيث تفرز هنا أيضاً العصارات الهاضمة .

The ectoderm covers the exumbrellar and subumbrellar surfaces, the tentacles and the manubrium. The endoderm lines the system of gastrovascular canals and the manubrium, extends as a compact sheet between the canals, and further as a solid core inside the tentacles. All the space left between these two epithelial layers is filled with thick mesogloea.

ويغطى الإكتودرم سطح ظاهر المظلة وكذلك سطح باطن المظلة واللوامس والمقبض ، بينما يبطن الإندودرم جهـــاز القنوات المعدية الوعائية والمقبض ، ويمتد بين القنوات كغلالة ماكنة ثم إلى داخل اللوامس حيث يكون لبها المصمت . ويمتلىء جميع الحيز بين هاتين الطبقتين الطلائيتين بهلام متوسط غليظ .

— The **statocysts,** 8 in number, two in each interradial region, are hollow balance organs attached to the bases of 8 tentacles.

ـ **أكياس التوازن** ، ٨ فى العدد ، والتى منها اثنان فى كل منطقة بين شعاعية ، وهى أعضاء خاصة بالتوازن تتصل بقواعد ٨ لوامس .

— The **gonads** are 4 in number. The *sexes are separate* but not externally distinguishable. Gonads appear as ectodermal swellings, each hanging below a radial canal, and discharge to the outside.

ـ المناسل ، ٤ فى العدد . والجنسان منفصلان ، غير أنه لا يمكن التمييز بينهما من الخارج ، وتظهر المناسل كانتفاخات إكتودرمية ، ويتدلى كل منها أسفل قناة شعاعية ، ويفرغ محتوياته إلى الخارج .

— *Make a labelled drawing of a medusa.*

. . . ارسم شكلاً للميدوزة وبين أجزاءها على الرسم بأسمائها .

— Compare the organization of the medusa with that of (i) the hydranth and (ii) *Hydra.*

ـ وازن تعضى الميدوزة بـ (١) الهدر الزهرى ، ثم (٢) « الهيدرا » .

B — Class SCYPHOZOA

(SCYPHOMEDUSAE)

This class includes all the larger jellyfishes which are entirely marine animals in which the medusa is the predominant phase; the hydroid stage being very much reduced and included in the life-history only as a polypoid larva. Gonads are endodermal and discharge into the enteron. The enteron is divided by ridges into four **gastric pouches** and bears some endodermal tentacles (**gastric filaments**). There is an extensive system of **radial canals.**

ب ــ طائفة الفنجانيات

(الميدوزيات الفنجانية)

تشتمل هذه الطائفة على جميع قناديل البحر الكبيرة وهى جميعاً بحرية ، وتكون فيها الميدوزة الطور البارز ، أما الطور شبيه الهدر فمختزل جداً ، ولا يظهر فى تاريخ الحياة إلا على صورة يرقانة بوليبية . والمناسل إندودرمية وتفرغ محتوياتها فى جوف المعى . وجوف المعى نفسه مقسم بواسطة حيود إلى أربعة **جيوب معدية** ، ويحمل بعض اللوامس الإندودرمية (**الخيوط المعدية**) . ويوجد جهاز كبير من **القنوات الشعاعية** .

Aurelia

This is a very common jellyfish of a world-wide distribution and belongs to subclass **Discomedusae.** It is readily recognized by its gelatinous umbrella which is 7-30 cm or more in diameter, and by its 4 pink horse-shoe-shaped gonads which lie near the centre embedded in the jelly.

الأوريليا

«الأوريليا» قنديل بحر شائع جداً عالمى الانتشار ، ينتمى إلى طويئفة **الميدوزيات القرصية** ، ويسهل التعرف عليه بمظلته الجيلاتينية التى يتراوح قطرها بين ٧ ــ ٣٠ سم أو أكثر ، وبمناسلها الأربعة الوردية الشبيهة بحدوة الحصان فى الشكل ، والتى تقع بالقرب من المركز مطمورة فى الجيلاتين .

The sexes are separate; fertilization occurs inside the female medusa. A **planula larva** is formed which, after leaving the mother, swims for some time, and then settles down transforming into a polyp known as the **scyphistoma.** This stores food, multiplies asexually and sooner or later it develops a series of horizontal fissions which gradually deepen forming a number of discs, simulating a pile of saucers. The process is known as **strobilization** (or **strobilation**). The discs separate successively giving rise each to an **ephyra,** which is a small larval medusa. This type of life-history is characteristic of the Scyphozoa.

a) **The Medusa.**

Examine the medusa of *Aurelia,* using a hand-lens if necessary, and note:

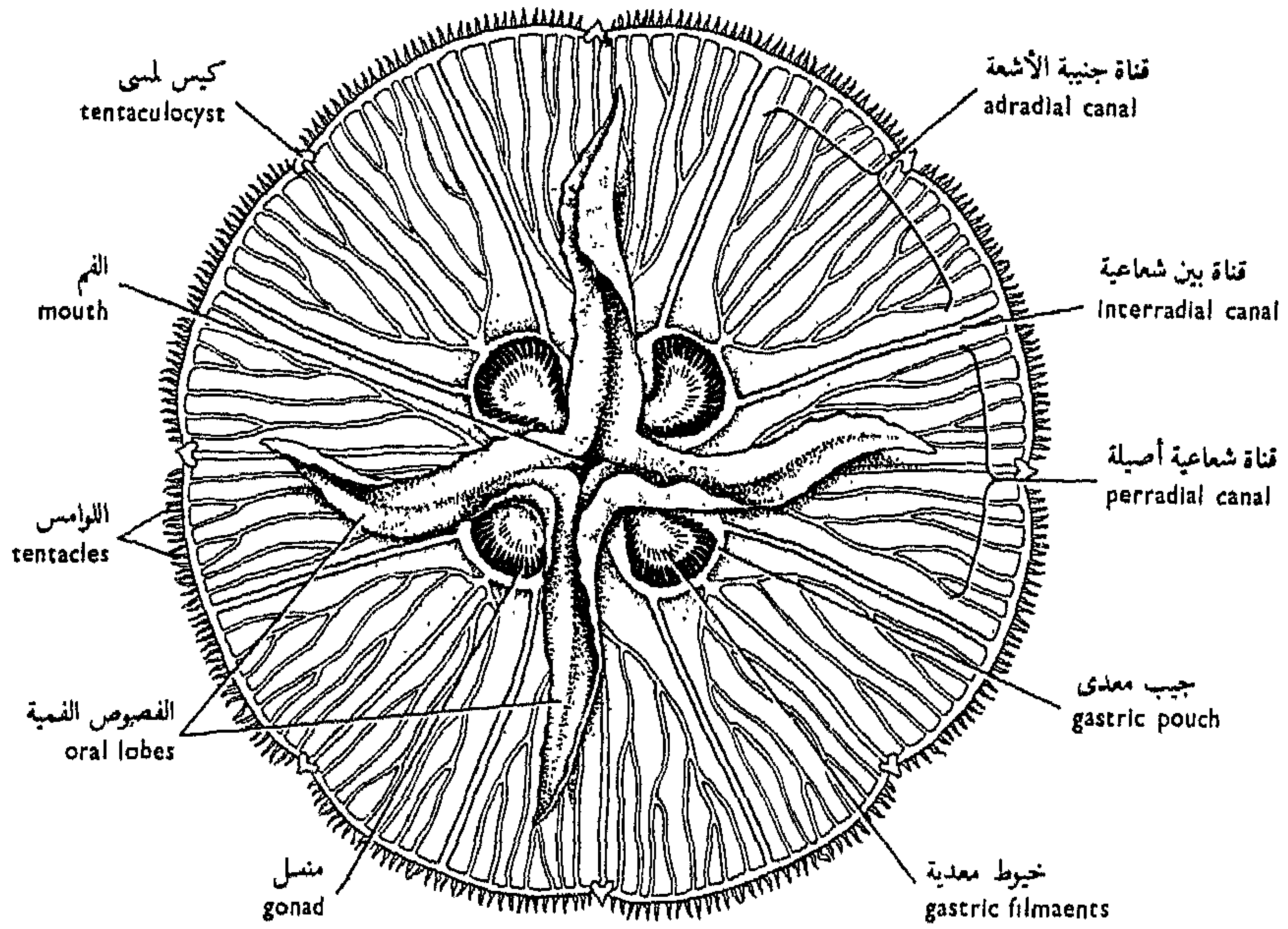
— The **general form,** umbrella-like but less convex than that of *Obelia.* A very short manubrium hangs from the subumbrella with the four-cornered **mouth** in its centre. The lips at the four corners are greatly elongated forming the **oral lobes** or **arms** which are deeply grooved and bear nematoblasts along their edges.

والجنسان منفصلان ، ويتم الإخصاب فى داخل جسم الميدوزة الأنثى . وتتكون **يرقانة بلانيولة** ، تسبح بعد أن تترك الأم بعض الوقت ، ثم تستقر على القاع حيث تتحول إلى **المخروطة** ، وهذه تختزن الغذاء وتتكاثر تكاثراً لاجنسيًّا ، إذ سرعان ما تظهر عليها حزوز أفقية تتعمق تدريجاً مكونة عدداً من الأقراص ، تشبه كومة من الأطباق المرصوص بعضها فوق بعض وتعرف العملية **بالانخراط** ، وتنفصل الأقراص على التوالى ، حيث يكون كل منها **الإيفيرا** التى ما هى إلا ميدوزة يرقانية صغيرة . ويميز الفنجانيات هذا الطراز من تاريخ الحياة .

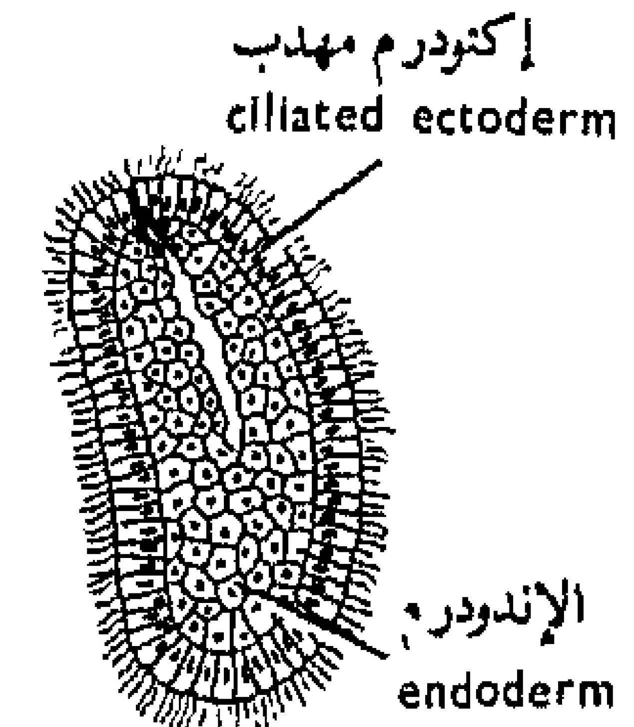
ا — **الميدوزة** .

افحص ميدوزة « الأوريليا » ، مستخدماً فى ذلك عدسة يدوية إن دعت الحاجة ، وتبين :

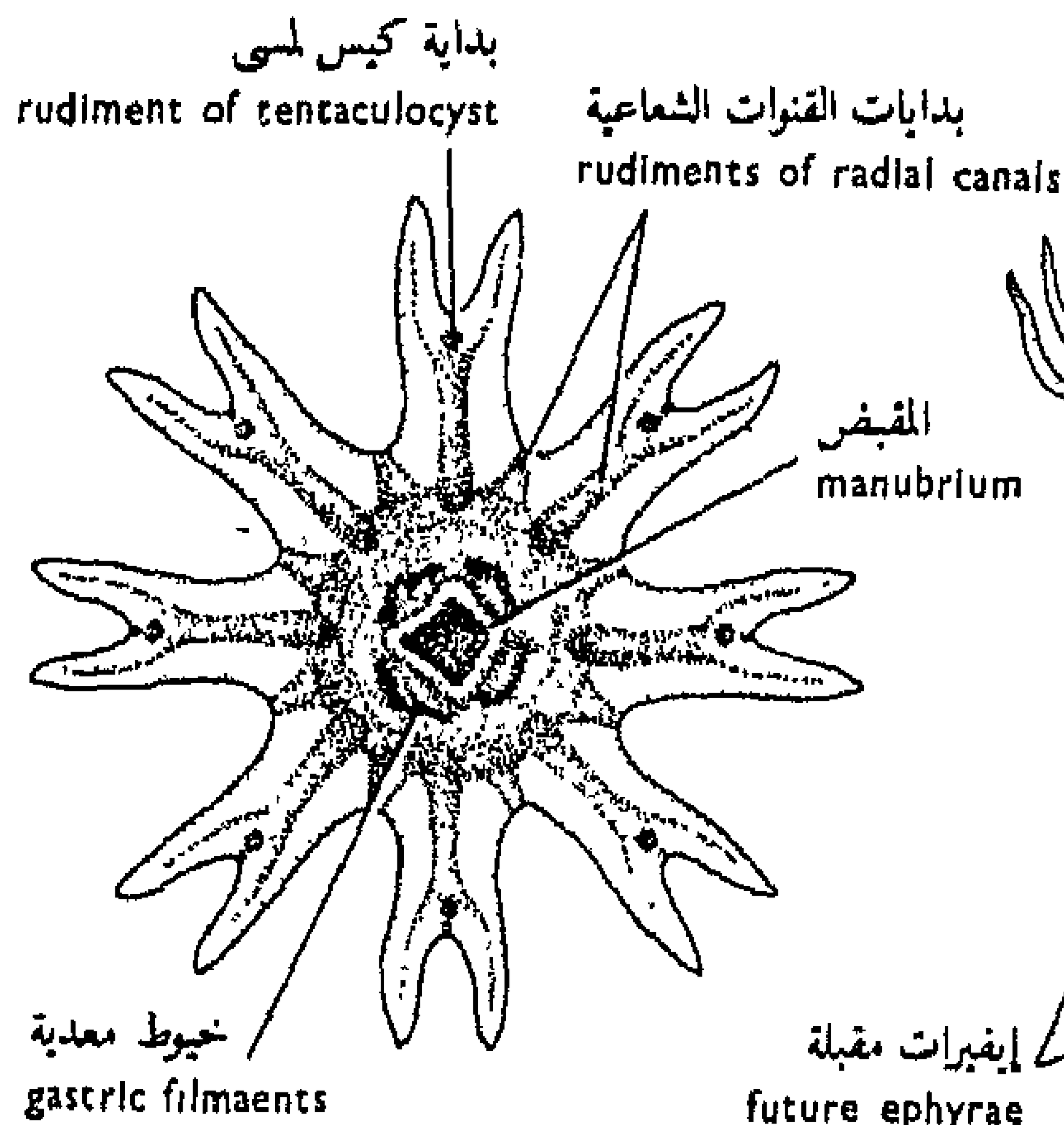
— **الشكل العام** ، وهو شبيه بالمظلة وإن كان أقل احديداباً مما هى عليه الحال فى « الأوبيليا » ، ويتدلى مقبض قصير جدًّا من باطن المظلة وله فى وسطه **فم** ذو أربعة أركان ، وتستطيل الشفاه الممتدة من أركانه الأربعة استطالة عظيمة مكونة **الفصوص الفمية** ، بكل منها ميزاب عميق يحمل مولدات الخيط على طول حوافه .



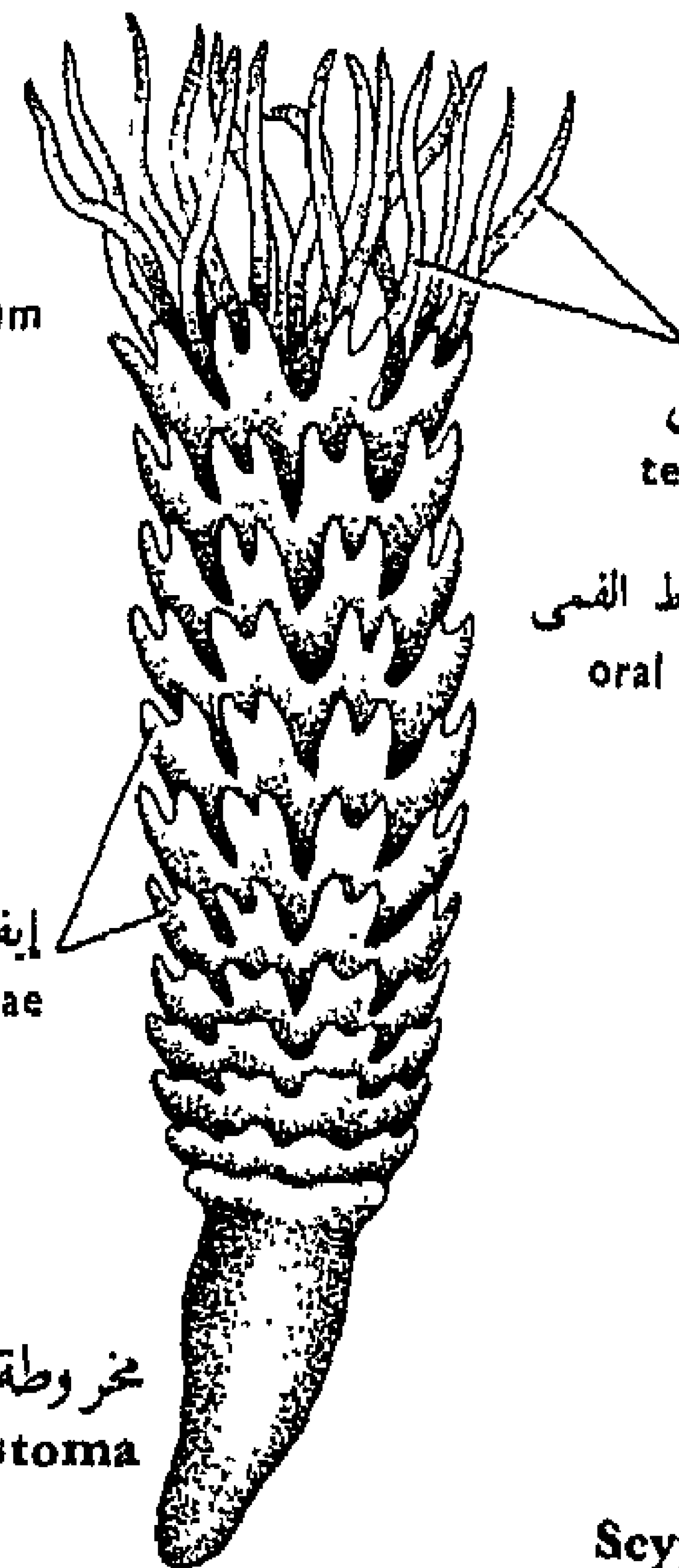
الميدوزة اليافعة
Adult medusa
(Subumbrellar view منظر باطن المظلة)



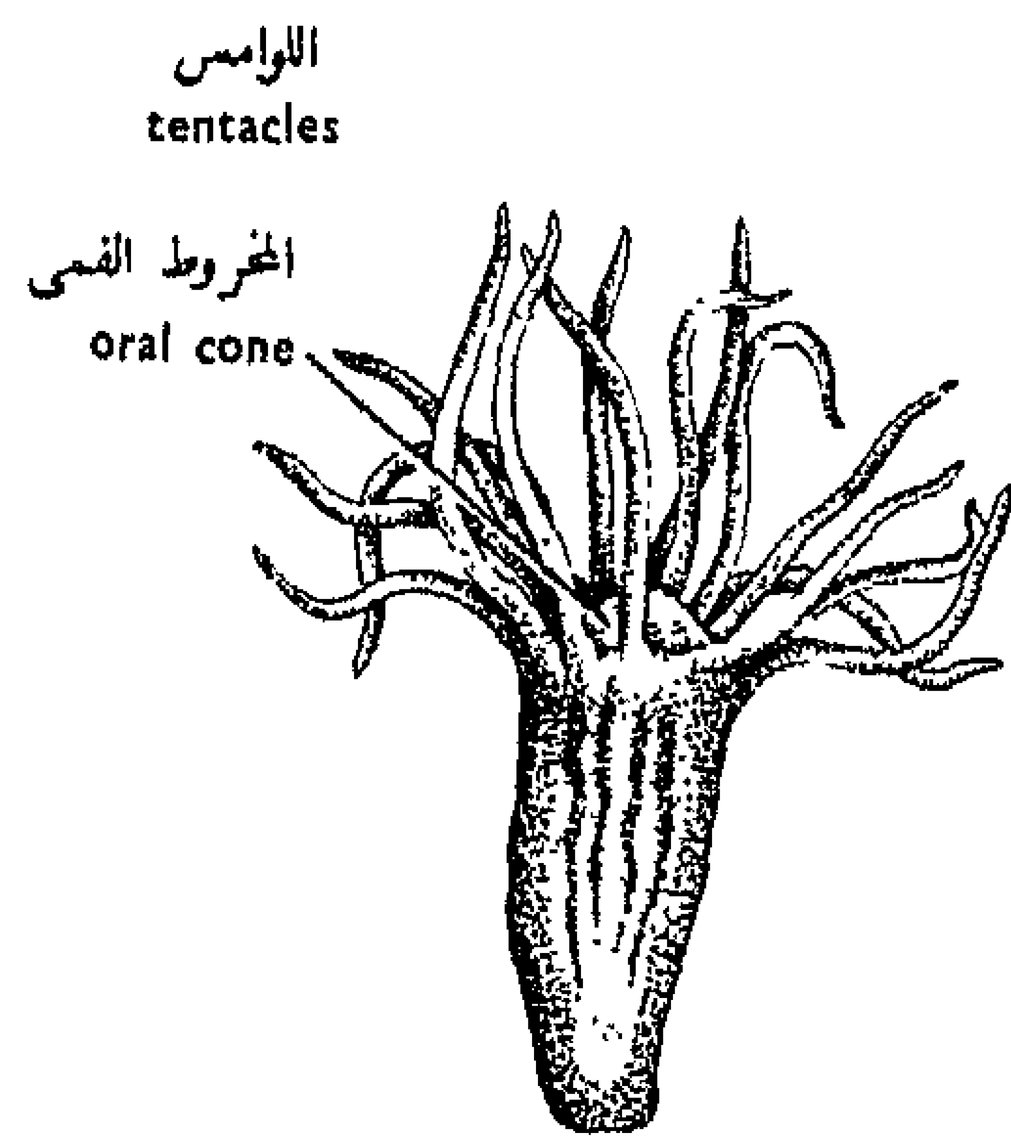
يرقة البلانيولة
Planula larva



الإيفيرا
Ephyra



مخروطة تامة التكوين
Fully formed scyphistoma



المخروطة قبيل عملية الانخراط
Scyphistoma before strobilation

شكل ١٧ - الأوريليا
FIG. 17 - AURELIA

— Fringe of numerous short marginal **tentacles** beset with stinging cells (nematoblasts) and set closely together except where they are interrupted by 8 marginal notches, each of which contains a **tentaculocyst** (sensory in function).

— The **gastrovascular system (enteron).** The mouth leads into a small central **gastric cavity** which is extended into four **gastric pouches** (interradial). These contain the gonads, and close inside each gonad ring is a prominent row of **gastric filaments** which carry nematoblasts and digestive gland cells.

From each gastric pouch two unbranched **adradial canals** (total 8) lead into a marginal **circular canal,** and a continuous current of water passes through them conveying food particles from the gastric pouches. From the circular canal four branched **interradial canals** and four branched **perradial canals** lead inwards towards the gastric cavity and pouches conveying the current of water out.

— The **gonads,** either testes or ovaries, are horse-

— سجافاً من لوامس حافية قصيرة مزودة بخلايا لاسعة (مولدات الخيط) ومزدحمة إلا فى بعض المواضع حيث توجد ٨ ثلمات حافية ، تحتوى كل منها على **كيس لامس** (وظيفته حسية) .

— **الجهاز المعدى الوعائى (جوف المعى)** . يؤدى الفم إلى **جوف معدى** مركزى صغير تمتد منه أربعة **جيوب معدية** (بين شعاعية) ، وتحتوى هذه الجيوب على المناسل ، ويوجد فى داخل كل حلقة منسلية صف بارز من **الخيوط المعدية** تحمل مولدات خيط وخلايا غدية هضمية.

وتؤدى من كل جيب معدى **قناتان جنيبتا الأشعة** (٨ فى مجموعها ، وهى غير متفرعة) إلى **قناة دائرية حافية** ، وبذلك يمر تيار دائم من الماء فيها حاملاً معه دقيقات الغذاء من الأكياس المعدية . وتمتد من القناة الدائرية أربع **قنوات بين شعاعية** متفرعة وأربع **قنوات شعاعية أصيلة** متفرعة تجاه الجوف المعدى والجيوب المعدية يمر منها الماء إلى الخارج .

— **المناسل** ، وهى إما خصيات أو مبايض ، تشبه حدوة الحصان فى

shoe-shaped, 4 in number in either case, and lie in the floor of the gastric pouches. In the female, the edges of the oral lobes are convoluted and white spots may be seen lodged in their convolutions. These are the developing **planulae.**

— *Make a labelled drawing of the medusa of Aurelia.*

b) **Developmental stages.**

Examine stages in the development of *Aurelia* :

— The **planula larva** is ovoid , with ciliated outer ectoderm, and inner endoderm.

— The **scyphistoma before strobilation** resembles *Hydra* with a **circle of tentacles** and **mouth,** but with the gastric cavity divided into four **gastric pouches.**

— The **scyphistoma** is trumpet-shaped, with 16 tentacles and **signs of horizontal fissions.**

— The **ephyra** is a small medusa with the umbrella divided into 8 long forked **arms,** a **manubrium** with the mouth in the middle, **gastric cavity, gastric filaments,** and 8 prominent **tentaculocysts.**

— *Make drawings.*

— In what respects does *Obelia* differ from *Aurelia* ?

الشكل، عددها ٤ فى كلتا الحالتين، وتقع فى قيعان الجيوب المعدية . وفى الأنثى تتعرج حواف الفصوص الفمية وتشاهد عليها بقع بيضاء تبيت بين طياتها . هذه هى **يرقانات البلانيولة** فى طور تكوينها .

....ارسم شكلاً لميدوزة «الأوريليا» مبيناً عليها الأجزاء بأسمائها .

ب – أطوار التكوين .

افحص أطوار تكوين « الأوريليا»

– **يرقانة البلانيولة** ، وهى بيضية الشكل ولها إكتودرم مهدب من الخارج وإندودرم من الداخل .

– **المخروطة قبيل عملية الانخراط ،** وتشبه « الهيدرا » ولها **طوق من اللوامس وفم** ، غير أن الجوف المعدى مقسم إلى أربعة **جيوب معدية** .

– **المخروطة** ، وهى تشبه النفير ، ولها ١٦ لامسة ، **وعلامات الانشطار الأفقى** بادية الظهور .

– **الإيفيرا**، وهى ميدوزة صغيرة، لها مظلة مقسمة إلى ٨ **أذرع** طويلة مشقوقة ، **ومقبض** يقع الفم فى وسطه **وجوف معدى وخيوط معدية** و ٨ **أكياس لمسية** بارزة .

. . . . ارسم أشكالاً .

– من أى الوجـــوه تختلف « الأوبيليا » عن « الأوريليا » ؟

C — **Class ACTINOZOA**

(ANTHOZOA)

This class comprises the sea anemones and reef-building corals which are entirely marine. They are either solitary or colonial, and *exist only in the hydroid stage, the medusoid one being absent.* The oral end is expanded radially into an oral disc bearing hollow tentacles, the enteron is subdivided by endodermal septa or mesenteries, and the entrance to the enteron is by a stomodaeum. The gonads are endodermal. The Actinozoa are divided into two orders, **Alcyonaria** and **Zoantharia.**

C_1 — **Order Alcyonaria**

(Octaradiata)

Actinozoa with 8 **pinnate tentacles,** 8 **mesenteries, one siphonoglyph** in the stomodaeum, and the muscle bands on the mesenteries face the siphonoglyph. They form spicular skeleton in the mesogloea.

حـ — طائفة الشعاعيات

(الأنثوزوا)

تشتمل هذه الطائفة على شقيق النعمان وأشكاله والمراجين البانية للشعاب ، وهى بحرية كلية . وهى إما أن تكون منفردة ، أو تعيش فى مستعمرات ، وتظهر فى صورة الطور الهدرى فقط ، أما الطور الميدوزى فإنه غائب . ويستطيل فيها الطرف الفمى للحيوان شعاعياً مكوناً قرصاً فمياً يحمل لوامس مجوفة ، والجوف المعدى مقسم بحواجز أومساريقا ، كما أن مدخل المعى عن طريق مدخل فمى ، والمناسل إندودرمية ، وتصنف الشعاعيات إلى رتبتين : **الألسيونات والزهريات .**

حـ١ — رتبة الألسيونات

(ثمانيات الأشعة)

هذه شعاعيات ذات ٨ **لوامس ريشية** ، و ٨ **مساريقا** ، **ومجرى مريئى واحد** فى المدخل الفمى ، وتواجه الأشرطة العضلية الواقعة على المساريقا المجرى المريئى . وهى تكون هيكلاً مركباً من شويكات فى الهلام المتوسط .

Alcyonium

Alcyonium, the dead men's fingers, is cosmopolitan and lives in colonies growing on rocks and shells; the sexes are separate; the zygote forms a planula larva which settles down and is transformed into a polyp, which by budding gives rise to a colony.

a) **The Colony.**

Examine a colony of *Alcyonium*, and note :

— The **coenenchyme** is a lobed fleshy mass from which the colony is built; the polyps project on the surface by their oral ends.

— *Draw.*

b) **Isolated polyp.**

Examine a stained preparation of a whole mount of an isolated polyp and note :

— The **tentacles** are 8 pinnate and arranged in a circle around the **oral disc**; extensions of the enteron pass into them.

— The **mouth** is slit-like in the centre of the oral disc, and leads into the **stomodaeum** which hangs in the enteron.

— The **mesenteries,** 8 in number, extend

الألسيونيوم

« الألسيونيوم » ، أو أصابع الموتى ، عالمى الانتشار ويعيش فى مستعمرات تنمو على الصخور والأصداف ؛ والجنسان منفصلان ؛ وتكون اللاقحة يرقانة بلانيولة تستقر على القاع وتتحول إلى بوليب ، وهذا يكون مستعمرة بالتبرعم .

ا — **المستعمرة .**

افحص مستعمرة من «الألسيونيوم» وتبين :

— **السيننشيم** أو المادة المشتركة أو السدى ، وهو كتلة لحمية مفصصة تبنى المستعمرة منها ، وحيث تبرز عليها البوليبات على السطح بأطرافها الحرة .

. . . . ارسم

ب — **بوليب معزول .**

افحص تحضيراً مصبوغاً لتركيب كامل لبوليب معزول وتبين :

— **اللوامس** ، وهى ٨ ريشية الشكل وتنتظم فى دائرة حول **القرص الفمى** وتمتد فيها استطالات من جوف المعى .

— **الفم** ، وهو شقى الشكل فى وسط القرص الفمى ، ويؤدى إلى **المدخل الفمى** الذى يتدلى فى جوف المعى .

— **المساريقا** ، ٨ فى العدد ،

between the stomodaeum and the body wall thus dividing the enteron into 8 **chambers.** Below the stomodaeal level, the free ends of the mesenteries are thickened into convoluted cords or **gastric filaments**.

وتمتد بين المدخل الفمي وجدار الجسم ، وهكذا تقسم جوف المعي إلى ٨ **حجرات** . وتغلظ الحواف الحرة للمساريقا ، أسفل مستوى المدخل الفمي ، مكونة حبالاً ملفوفة أو **خيوطاً مساريقية** .

c) **T.S. of the Polyp Through the Stomodaeal Region.**

حـ – ق . ع . من البوليب في منطقة المدخل الفمي .

Examine and note :

— The **body wall** consists of ectoderm, thick mesogloea and endoderm.

— The **stomodaeum,** in the middle, is lined with ectodermal cells and has a prominent ciliated groove on one side (which is commonly described as ventral). This is the **siphonoglyph** or **sulcus** which drives a current of water into the enteron for respiratory purposes.

—The **mesenteries** are 8 longitudinal partitions or septa running radially between the body wall and the stomodaeum. Each as a double layered endodermal sheet, with mesogloea between the two layers, and carries a **band of muscle fibres** on its sulcal side.

— *Make a labelled drawing.*

افحص وتبين :

– **جدار الجسم** ، وهو يتركب من الإكتودرم وهلام متوسط غليظ والإندودرم .

– **المدخل الفمي** ، ويقع في الوسط ، وهو مبطن بخلايا إكتودرمية ، وله على أحد جوانبه ، الذي يوصف عادة بالجانب البطني ، ميزاب مهدب . هذا هو **المجرى أو الأخدود المريئي** الذي يسحب تياراً من الماء إلى جوف المعي لغرض التنفس .

– **المساريقا** ، وهي ٨ فواصل أو حواجز طولية تمتد بطريقة شعاعية بين جدار الجسم والمدخل الفمي ، كل منها على هيئة غلالة من طبقتين من الإندودرم ، بينهما هلام متوسط ويحمل **شريطاً من الألياف العضلية** على جانبه الأخدودي ، أي المواجه للأخدود المريئي .

. . . . ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

القرص الفمى
oral disc

الفم
mouth

لوامس ريشية
pinnate tentacles

بوليبات
polyps

السينتشيم
coenenchyme

مستعمرة الألسيونيوم
Colony of Alcyonium

المدخل الفمى
stomodaeum

الخيوط المساريقية
mesenteric filaments

الإكتودرم
ectoderm

أنبوبة إندودرمية
(تمتد داخل سيننشيم المستعمرة)
endodermal tube
(extends into coenenchyme)

بوليب معزول
Isolated polyp

حجرات بين مساريقية
inter-mesenteric chambers

المدخل الفمى
stomodaeum

الإكتودرم
ectoderm

الهلام المتوسط
mesogloea

الإندودرم
endoderm

المساريقا
mesenteries

المجرى المريئى
siphonoglyph

أشرطة عضلية
muscle bands

ق . ع . من البوليب فى منطقة المدخل الفمى
T.S. of polyp through stomodaeal region

المسراقان الموجهان
directive mesenteries

أسواط
flagella

الخيوط المساريقية
mesenteric filaments

مناسل
gonads

جوف المعى
enteron

ق . ع . من البوليب أسفل المدخل الفمى
T.S. of polyp below stomodaeum

شكل ١٨ - الألسيونيوم
FIG. 18 – ALCYONIUM

d) **T.S. of the Polyp Below the Stomodaeum.**

Examine and note features as in (c), except that the mesenteries here are fastened to the body wall along the outer edge only; the other free edge is thickened into a cord known as the **mesenteric filament.** The filaments of 6 mesenteries are loaded with **gland cells** which secrete digestive enzymes, those of the other two are heavily **flagellated.** The latter are described as the **directive mesenteries** for they direct the respiratory water current up towards the mouth. Note that these are **asulcal** (on the opposite side of the siphonoglyph) in position. The **gonads** are endodermal and develop in all except the two sulcal mesenteries.

— *Make a labelled drawing.*

د – ق. ع. من البوليب أسفل المدخل الفمى.

افحص وتبين الصفات الواردة فى (حـ) فيما عدا أن المساريقا هنا مثبتة فى جدار الجسم بحافتها الخارجية فقط، أما الحافة الأخرى فتغلظة مكونة حبلاً يعرف **بالخيط المساريقى**. وخيوط ٦ من المساريقا محملة **بخلايا غدية** تفرز الإنزيمات الهضمية، أما خيوط المساريقين الآخرين فعليها **أسواط** غزيرة. ويوصف الأخيران بأنهما **مسراقان موجهان**، ذلك لأنهما يوجهان تيار الماء إلى أعلى تجاه الفم. تبين أن هذين **مدبران عن الأخدود** (أى فى الجهة البعيدة المقابلة للأخدود أو المجرى المريئى) فى الموقع. **والمناسل** إندودرمية وتتكون فى جميع المساريقا عدا الاثنين المدبرين عن الأخدود.

.... ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها.

C_2 — Order Zoantharia

(Hexaradiata)

These are solitary or colonial Actinozoa with tentacles usually simple and number six, a multiple of six, or are indefinite in number; usually with two siphonoglyphs; directive mesenteries have muscle bands *facing outwards*; mesen-

حـ$_2$ – رتبة الزهريات

(سداسيات الأشعة)

هذه شعاعيات منفردة أو تعيش فى مستعمرات، لها لوامس بسيطة عادة وعددها ست أو مضاعف ستة، أو غير محدودة العدد، ولها عادة مجريان أو أخدودان مريئيان، وللمساريقا الموجهة أشرطة عضلية تتجه إلى الخارج، والمساريقا ستة

teries are six primary pairs and often with secondary, tertiary and even more pairs *with muscle bands facing each other on each pair.*

This order includes sea anemones which are devoid of skeletal formations, and reef building corals with extensive ectodermal stony (not spicular) skeleton.

1. Sea anemones

Sea anemones are cosmopolitan, marine, solitary and of variable size. *They lack a skeleton.*

a) External Features.

Examine the sea anemone provided and note :

— The **body form,** cylindrical with a **basal disc** for adhesion to substratum, and an **oral disc** which bears the **tentacles,** arranged in whorls, and has the **mouth** in the centre.

— The **stomodaeum** is seen through the mouth if the specimen is well expanded, and has two deep ciliated **siphonoglyphs** or **sulci** which maintain water circulation in the gastrovascular cavity.

b) T.S. Through Stomodaeal Region.

Examine and note :

أزواج ابتدائية ، وكثيراً ما توجد مساريقا ثانوية وأخرى ثلاثية وتارة أكثر من ذلك . ويواجه كل شريط عضلى خاص بمسراق الشريط العضلى الواقع على المسراق المجاور فى كل زوج منها .

وتشمل هذه الرتبة شقيق النعمان وأشكاله ، وهذه مجردة من التكوينات الهيكلية . كما تشمل أيضاً المراجين البانية للشعاب ذات الهيكل الحجرى (لا المتكون من شويكات) .

١ ــ شقيق النعمان وأشكاله

شقيق النعمان وأشكاله عالمية بحرية ، منفردة ، مختلفة الأحجام ، وهى خلو من الهيكل .

ا ــ الصفات الخارجية .

افحص شقيق النعمان المعطى لك وتبين :

ــ **شكل الجسم** ، وهو أسطوانى ، ذو **قرص قاعدى** للالتصاق بالمرتكز ، و**قرص فمى** يحمل **اللوامس** التى تنتظم فى دوائر يقع **الفم** فى وسطها .

ــ **المدخل الفمى** ، ويمكن رؤيته من خلال الفم إذا كانت العينة منبسطة انبساطاً حسناً ، وله **مجريان** أو **أخدودان مريشيان مهدبان** يسببان تياراً من الماء داخل الجوف المعدى الوعائى .

ب ــ ق. ع . من منطقة المدخل الفمى .

افحص وتبين :

— The **body wall** consists of the **ectoderm** which is rich in mucous cells, the thick **mesogloea** with numerous fibres and wandering cells, and the **endodemm.**

— The **stomodaeum** is lined with ectoderm and has **two siphonoglyphs** or **sulci.**

— The **mesenteries** are of three kinds; primary, secondary and tertiary. The **primary mesenteries** are 6 pairs and extend from the stomodaeum to the body wall dividing the enteron into radial chambers. The muscle or contractile fibres are largely endodermal. Each of the mesenteries carries a band of muscle fibres. The two muscle bands of each pair of primary mesenteries face each other except those of the **directive mesenteries** (which lie one pair opposite to each sulcus) which face away from each other. The **secondary mesenteries** are also 6 pairs but incomplete and shorter than the primary ones. In between these, there are 12 pairs of still shorter **tertiary mesenteries.**

c) **T.S. Below Stomodaeum.**

Note same features as in

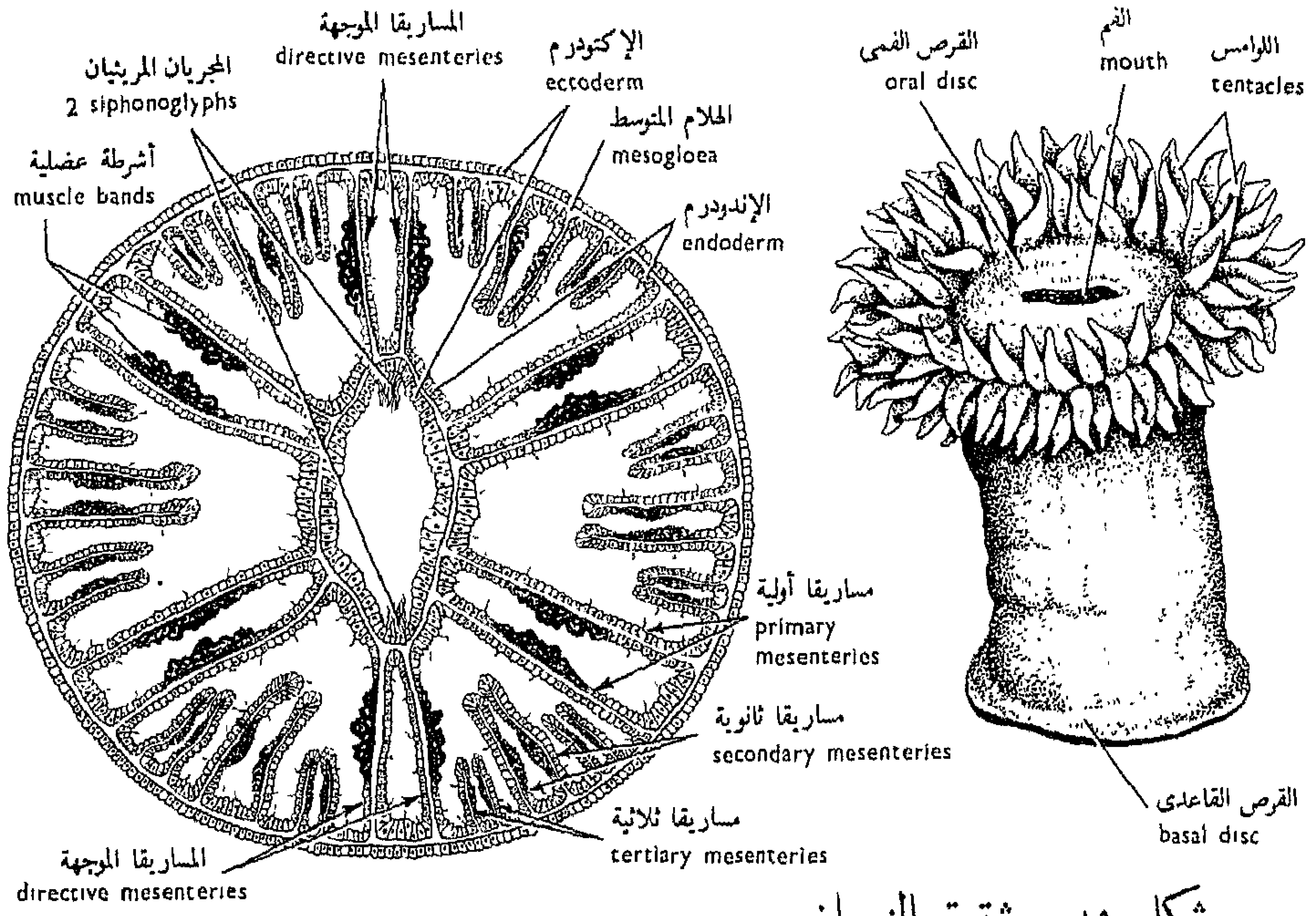
— جدار الجسم ، ويتكون من الإكتودرم الغنى بالخلايا المخاطية ، ومن الهلام المتوسط السميك الذى يحتوى على ألياف وخلايا متجولة عديدة ، ومن الإندودرم .

— المدخل الفمى ، وهو مبطن بالاكتودرم ، وله مجريان أوأخدودان مريثيان .

— المساريقا ، وهى على ثلاثة أنواع ، ابتدائية وثانوية وثلاثية . المساريقا الابتدائية ستة أزواج تمتد من المدخل الفمى إلى جدار الجسم حيث تقسم الجوف المعدى الوعائى إلى حجرات شعاعية . وأغلب الألياف العضلية أو المتقبضة إندودرمية ويحمل كل مسراق شريطاً من هذه الألياف العضلية ، ويواجه كل شريطين عضليين لكل زوج من المساريقا الابتدائية بعضهما البعض ، فيما عدا الأشرطة الخاصة بالمساريقا الموجهة (وهما زوجين يقعان فى مقابل الأخدودين المريثيين) حيث يولى فيها الشريط ظهره للشريط الآخر . والمساريقا الثانوية ستة أزواج أيضاً ولكنها غير كاملة وأقصر من المساريقا الابتدائية . ويقع بينهما ١٢ زوجاً من المساريقا الثلاثية الأقصر .

حـ — ق . ع . أسفل المدخل الفمى .

تبين نفس الصفات كما فى (ب)



ق . ع . من منطقة المدخل الفمى
T.S. through stomodaeal region

شكل ١٩ – شقيق النعمان
FIG. 19 – SEA-ANEMONE



VARIOUS CORAL SKELETONS هياكل مرجانية مختلفة

(After Buchsbaum)

(b) except for the absence of the stomodaeum, the presence of the **septal** or **mesenteric filaments** which carry nematoblasts and digestive gland cells and appear as trilobed swellings on the inner free edges of the mesenteries, and the presence of the **gonads** on all the larger mesenteries except the directives.

— *Make a labelled drawing.*

— Compare the structure of *Alcyonium* with that of a sea-anemone. In what respects does each differ from the other ?

2. Stony Corals

The stony or true corals flourish especially in the tropical and subtropical seas and form coral reefs and islands. They are either solitary or colonial with a calcareous exoskeleton. Coral reefs are abundant in the Red Sea. Numerous examples are provided such as *Fungia*, solitary, and *Favia*, *Acropora*, *Echinopora*, *Coeloria*... etc. are colonial.

A colonial coral consists of a great number of polyps which resemble closely sea-

فيما عدا خلو القطاع من المدخل الفمى، ووجود خيوط حاجزية أو مساريقية تظهر على هيئة انتفاخات ثلاثية الفصوص تقع على الحواف الداخلية الحرة للمساريقا وتحمل مولدات خيط وخلايا غدية هضمية ، ووجود المناسل التى تظهر على جميع المساريقا الكبيرة فيما عدا المساريقا الموجهة . والمناسل إندودرمية النشأة، والإخصاب إما أن يكون خارجيًا أو داخليًا .

. . . . ارسم شكلاً ووضح عليه أسماء أجزائه .

— وازن بنيان « الألسيونيوم » ببنيان شقيق النعمان . من أى الوجوه يختلف كل عن الآخر ؟

٢ — المراجين الحَجَرية

تزدهر المراجين الحجرية أو الأصيلة فى البحار الاستوائية وشبه الاستوائية بوجه خاص وتكون الشعاب والجزر المرجانية . وهى إما أن تكون منفردة أو تعيش فى مستعمرات ، وتفرز هيكلاً خارجيًا جيريًا . والشعاب المرجانية كثيرة فى البحر الأحمر ، وسوف تعرض عليك أمثلة كثيرة منها مثل « فنجيا » وهى منفردة ، و« فافيا » و « أكروبورا » و « إكينوبورا » و « سيلوريا » . . الخ . وكلها تكون مستعمرات .

وتتركب مستعمرة المرجان من عدد كبير من البوليبات التى تشبه فى

anemones in their anatomy. However, a polyp here has a basal cup of calcium carbonate termed the **theca** secreted by the ectoderm, and during life the delicate polyp can retract into it. From the wall of the cup a series of radially arranged **vertical plates** or **septa** project inwards and alternate with the pairs of mesenteries. The centre of the cup is occupied by a vertical rod or **columella.** As the theca and the septa grow higher, the spaces between them become gradually filled up by calcareous secretions from the general surface of the basal disc, thus the massive skeletons of such corals are formed. The living soft tissue forms only a thin film on the surface of the skeleton.

— *Make drawings of some of the corals provided.*

— What are the various methods of feeding and reproduction among the Coelenterata ?

— What type of symmetry is characteristic of coelenterates ? Is it of any special importance to such sedentary animals ?

تشريحها شقيق النعمان شبهاً وثيقاً ، غير أن للبوليب هنا فنجانة قاعدية من كربونات الكالسيوم تسمى **الغلاف** يفرزه الإكتودرم ، وفى أثناء الحياة يمكن للبوليب الرقيق أن ينكمش فيه . وتبرز إلى الداخل من جدار الفنجانة سلسلة من **الصفائح** أو **الحواجز الرأسية** المنتظمة انتظاماً شعاعيًّا وتتبادل مع أزواج المساريقا. ويشغل مركز الفنجانة **عُمَيِّد** وكلما نمت الأغلفة والحواجز إلى أعلا ، كلما امتلأت الحيزات الموجودة بينها بإفرازات كلسية من السطح العام للقرص القاعدى ، وهكذا تتكون الهياكل الضخمة لمثل هذه المراجين ، بينما لا تكون الأنسجة الحية الرخوة غير طبقة رقيقة تنتشر فوق سطح الهيكل.

. . . . ارسم أشكالاً لبعض أنواع المرجان المعروضة عليك .

— ما هى الطرق المختلفة للاغتذاء والتكاثر بين الجوفعويات ؟

— ما هو نوع التماثل المميز للجوفعويات ؟ وهل لهذا النوع أهمية خاصة بالنسبة لهذه الحيوانات الساكنة؟

CHAPTER IV

Phylum PLATYHELMINTHES

Platyhelminthes or flatworms, together with all the following phyla, are **triploblastic Metazoa,** that is with three germ layers, the ectoderm, the endoderm, and the mesoderm which occupies the position of the mesogloea of the Diploblastia. Members of the present phylum are characterized by having no coelom (**acoelomate**) and their body is dorso-ventrally flattened, bilaterally symmetrical and unsegmented. The alimentary canal, if present, has a **single opening,** the **mouth**. The excretory system contains **solenocytes** or **flame cells.** The reproductive system is complex and the animals are usually hermaphrodite.

Platyhelminthes are typically free-living, but many members live as parasites (both ecto- and endoparasites) and this mode of life has greatly affected their structure and life-history.

الباب الرابع

شعبة المفلطحات

المفلطحات أو الديدان المفلطحة، مع جميع الشعب التالية ، **بعديات ثلاثية الطبقات** ، أى أن لها ثلاث طبقات جرثومية (منبتة) هى : الإكتودرم، والإندودم ، ثم الميزودرم الذى يشغل مكان الهلام المتوسط فى ثنائية الطبقات . وتميز أفراد الشعبة الحاضرة بأن لاسيلوم لها (**لاسيلومية**) ، وأن جسمها مفلطح فى اتجاه ظهرى بطنى ، متماثل الجانبين وغير معقل . ولقناة الهضم ، إن وجدت ، **فتحة وحيدة هى الفم** . ويحتوى الجهاز الإخراجى على **خلايا أنبوبية** أو **خلايا لهبية** ، والجهاز التناسلى معقد البناء ، والحيوانات عادة خناث .

والمفلطحات فى صورتها النموذجية تعيش حرة، غير أن كثيراً من أفرادها تعيش متطفلة (كطفيليات خارجية وداخلية) وقد أثرت هذه الطريقة فى الحياة على بنيانها وتاريخ حياتها .

Platyhelminthes are classified into three classes : **Turbellaria, Trematoda** and **Cestoda.** The Turbellaria are almost always free-living, in salt and fresh water and in damp situations. The Trematoda and Cestoda are unexceptionally parasitic.

A. Class Turbellaria

Free-living flat worms, with a leaf-like body, ciliated glandular epidermis, without suckers, and the gut is never bifid and the mouth is posterior and ventral in position.

The classification of the Turbellaria is mainly based on the structure of the gut. Of its main subclasses are : the **Acoela,** without a hollow gut; the **Rhabdocoela,** with a simple straight gut; the **Tricladida,** with a 3-branched gut; and the **Polycladida,** with a highly branched gut.

Planaria

Planaria and *Dendrocoelum* are two freshwater triclads commonly found under stones and on the mud along the banks of streams and ponds. They are carnivorous, feeding on small crustaceans and

وتصنف المفلطحات فى ثلاث طوائف : **التربلاريا ، والتريماتودا ، والشريطيات .**

والتربلاريا تكاد تعيش كلها حرة فى الماء الملح والماء العذب وفى المواقع الرطبة ، أما التريماتودا والشريطيات فهى طفيلية بدون استثناء .

ا ـ طائفة التربلاريا

ديدان مفلطحة تعيش حرة ، لها جسم يشبه الورقة ، وبشرة مهدبة غدية ، وليست لها ممصات ، وقناة الهضم فيها لا تتفرع إلى فرعين اثنين أبداً ، كما أن الفم خلفى وبطنى الموقع .

ويرتكز تصنيف التربلاريا أساساً على بنيان قناة الهضم . ومن بين طويئفاتها الرئيسية : **اللاجوفيات** ، وهى عديمة المعى الأجوف ؛ **والرابدوسيلا** ، ولها معى مستقيم بسيط ؛ **وثلاثية الفروع** ، وهى ذات معى متفرع إلى ثلاثة فروع أو ثلاث شعب ؛ **ومتعددة الفروع** ، وهى ذات معى معقد التفرع .

البلاناريا

« البلاناريا » و « الدندروسيلوم » جنسان من ثلاثية الفروع يعيشان فى الماء العذب ، ويوجدان فى الغالب تحت الحجارة وفوق الطين على ضفاف الغدران والبرك . وهما لاحمان ويغتذيان

worms which they entangle in some sticky secretion and then swallow through a protrusible pharynx.

بالقشريات والديدان الصغيرة بعد أن يعرقلاها فى إفراز لزج ثم يبتلعاها فى بلعوم قابل للامتداد .

a) **External Features.**

ا — **الصفات الخارجية.**

Examine a living specimen of *Planaria* or *Dendrocoelum* placed in some fresh water in a watch glass and note ;

افحص عينة حية من « البلاناريا» أو « الدندروسيلوم » بعد أن تضعها فى قليل من الماء العذب فى زجاجة ساعة ، ثم تبين :

The animal moves somewhat rapidly forwards in a steady gliding movement through the help of vibrating **cilia** covering its body, and sometimes through the contraction of its muscular body wall.

أن الحيوان يتحرك إلى الأمام حركة سريعة نوعاً ما ، وهى حركة انزلاقية ثابتة بمساعدة **الأهداب** المتذبذبة التى تغطى جسمه ، وأحياناً بانقباض جدار جسمه العضلى .

The body is small, elongated, dorso ventrally flattened and bilaterally symmetrical (compare with the radially symmetrical coelenterates). The anterior end develops two **lateral lobes** and is broader than the posterior end which is somewhat pointed. A pair of rounded black **eyes** lie on the dorsal surface close to the anterior extremity. The **mouth opening** is located in about the fourth one-fifth of the body length, and further back lies the single median **genital opening.**

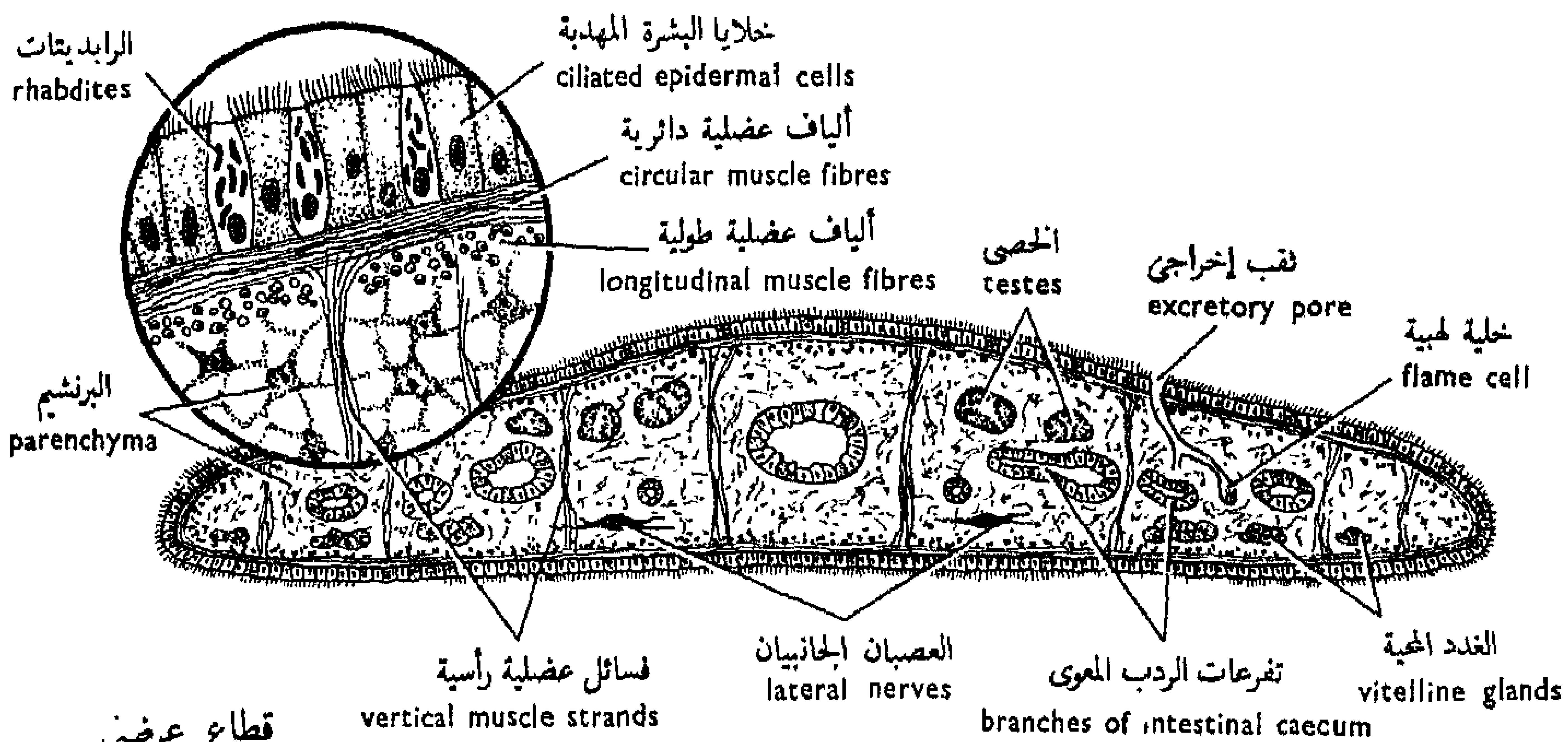
ولاحظ أن الجسم صغير ، ممدود ، مفلطح من أعلى إلى أسفل ومتماثل الجانبين (وازن بالجوفمعويات المتماثلة أجسامها تماثلاً شعاعياً) . ويكوّن الطرف الأمامى **فصين جانبيين** وهو أعرض من الطرف الخلفى الذى هو مدبب نوعاً ما . وتوجد **عينان** سوداوان على السطح الظهرى بالقرب من الطرف الأمامى للجسم . وتقع **فتحة الفم** فى نحو الخمس الرابع من طول الجسم على السطح البطنى ، وتقع إلى الخلف منها **الفتحة التناسلية.**

العينان
eyes
خلايا لهبية
flame cells
قناة إخراجية
excretory canal
تفرعات الردب المعوى
branches of intestinal caecum
الردوب المعوية الثلاثة
3 intestinal caeca
غمد البلعوم
pharynx sheath
البلعوم
pharynx
فتحة البلعوم
opening of pharynx
الفم
mouth

الجهازان الهضمى والإخراجى
Digestive and Excretory systems

المخ
brain
المبيض
ovary
العصبان الجانبيان
lateral nerves
الخصى
testes
أوعية صادرة
vasa efferentia
وعاء ناقل
vas deferens
الغدد المحية
vitelline glands
حويصلة منوية
vesicula seminalis
قناة البيض
oviduct
القضيب
penis
الكيس السفادى
copulatory bursa
الدهليز التناسلى
genital atrium
العضو العضلى
muscular organ
قناة البيض الوسطية المشتركة
common median oviduct
الفتحة التناسلية
genital opening

الجهازان التناسلى والعصبى
Reproductive and Nervous systems



قطاع عرضى
T. S.

شكل ٢٠ - البلاناريا
FIG. 20 - PLANARIA

b) **Internal Structure.**

Examine a stained preparation of *Planaria* or *Dendrocoelum* and note :

– The **alimentary canal** begins with the postero-ventral **mouth opening.** This leads into an invaginated pit of the ventral body wall, the **pharynx pouch** or **sheath ,** into which lies a cylindrical muscular **pharynx** (a highly mobile organ that can be protruded for a considerable distance and withdrawn through the mouth). It leads anteriorly into the **intestine** which immediately divides into 3 branches or **intestinal caeca,** one extending medially forwards and the other two curving backwards on both sides till the posterior end of the body. Each of these main caeca gives off numerous small ramifying side braches or **diverticula** which end blindly, thus the whole intestine forms a ramifying system which extends through the greater part of the body. *There is no anus* (characteristic feature of the phylum).

— The **excretory system** consists of a large number of small branched canals which collect in two coiled longitudinal **excretory canals,** right and

ب — **البنيان الداخلى .**

افحص التحضير المصبوغ من «البلاناريا» أو «الدندروسيلوم» وتبين :

— **قناة الهضم** ، وهى تبتدئ من **فتحة الفم** البطنية الخلفية ، والتى تؤدى إلى نقرة منغمدة من جدار الجسم البطنى — **كيس أو غمد البلعوم** — يقع فيه **بلعوم** عضلى أسطوانى (وهو عضو سريع الحركة ويمكنه أن يتتأ لمسافة كبيرة وينسحب عن طريق الفم) . وهو يؤدى من الأمام إلى الأمعاء التى تنقسم إلى ٣ فروع أو **ردوب معوية** ، يمتد أحدها فى الوسط إلى الأمام ، وينحنى الآخران إلى الخلف ، واحد على كل من جانبى الجسم حتى طرفه الخلفى تقريباً . وتصدر من كل من هذه الردوب المعوية فروع جانبية متفرعة أو **ردوب ثانوية** تنتهى مسدودة ، وهكذا تكون الأمعاء جميعها جهازاً متشعباً يمتد فى الجزء الأكبر من الجسم . وليس ثمة شرج (وهذه صفة مميزة للشعبة) .

— **والجهاز الإخراجى** ، يكون عدداً كبيراً من القنوات المتفرعة الصغيرة التى تتجمع فى **قناتين إخراجيتين** طوليتين ملفوفتين ، يمنى

left. These extend on both sides of the body and open anteriorly to the exterior by several pairs of minute **excretory pores** on the dorsal surface of the body, and are connected in front by a **transverse canal.** The small canals branch again and again and the ultimate branches end each in a **flame cell** or **solenocyte** (=hollow cell). This has some branched processes and contains a number of **cilia** which move in a flickering movement like that of a flame, thus keeping up a flow of excretory fluid towards the excretory canals. (This system is usually regarded as excretory but may also have a respiratory function).

— The **nervous system** consists essentially of a nerve net as in coelenterates. In addition there is an aggregation of nerve cells in the form of two **cerebral ganglia** (or **brain**) at the anterior end. From these, 2 main longitudinal **lateral nerves** extend backwards and give off numerous transverse and anastomosing branches.

— The **reproductive system.** The worm is hermaphrodite and the single genital opening lies posterior to the mouth.

The **male genital sys-**

ويسرى . وتمتد هاتان القناتان على جانبى الجسم وتفتحان من الأمام فى الخارج بعدة أزواج من **الثقوب الإخراجية** على السطح الظهرى للجسم وتتصلان فى المقدمة **بقناة مستعرضة.** وتتفرع القنوات الصغيرة مرة بعد أخرى وتنتهى كل من الفروع النهائية فى **خلية لهبية** أو **خلية أنبوبية** (= خلية مجوفة) . ولهذه الخلية زوائد متفرعة كما أنها تحوى عدداً من **الأهداب** تتحرك حركة خفاقة كحركة اللهب وبهذا تعمل على الدوام على سيل السائل الإخراجى تجاه القنوات الإخراجية (ويعتبر هذا الجهاز فى الغالب جهازاً إخراجياً ، ولكن قد تكون له وظيفة تنفسية أيضاً) .

— **والجهاز العصبى** ، يتركب أساساً من شبكة عصبية كما هى الحال فى الجوفمعويات ، على أنه يوجد بالإضافة إليها تجمع من الخلايا العصبية فى صورة **عقدتين مخيتين** (أو **المخ**) عند الطرف الأمامى للجسم . ويمتد من هاتين العقدتين **عصبان جانبيان** طوليان إلى الخلف وتصدر منهما فروع متعددة مستعرضة ومتشابكة .

— **الجهاز التناسلى** . الدودة خنثى وتقع الفتحة التناسلية الوحيدة خلف الفم .

ويتركب **الجهاز التناسلى الذكرى**

tem cosists of numerous small rounded **testes** disposed along the right and left sides of the body. **Vasa efferentia** from these testes join into a long **vas deferens** on each side. Each vas deferens dilates into a **vesicula seminalis,** and the two seminal vesicles open into a muscular protrusible **penis** which opens into the **genital atrium.** This in turn opens to the outside by the genital opening. Surrounding the penis is a number of unicellular glands often called the **prostate gland.**

The **female genital system** consists of two small rounded **ovaries** situated near the anterior end of the body. From each ovary a long **oviduct** passes backwards along the corresponding side of the body. Numerous **vitelline** (or **yolk**) **glands** are also found. These are in the form of follicles scattered on both sides of the body. They send numerous branched **vitelline ducts** which open into the oviducts. The two oviducts unite posteriorly into a **common median oviduct** which opens into the genital atrium. A median rounded chamber, the **copulatory bursa***, and

* Sometimes called uterus or spermatheca

من **خصى** مدورة صغيرة متعددة تقع على طول جانبي الجسم الأيمن والأيسر . وتتصل **الأوعية الصادرة** من هذه الخصى **بوعاء ناقل** طويل على كل جانب من جانبي الجسم . ويتسع كل وعاء ناقل مكوناً **حويصلة منوية** ، وتفتح الحويصلتان المنويتان فى **قضيب** عضلى قابل للامتداد يفتح فى **البهو التناسلى** ، وهذا يفتح بدوره إلى الخارج بالفتحة التناسلية . ويحيط بالقضيب عدد من الغدد وحيدة الخلية كثيراً ماتسمى **غدة البروستاتا** .

ويتركب **الجهاز التناسلى الأنثوى** من **مبيضين** مدورين صغيرين يقعان بالقرب من الطرف الأمامى للجسم . وتمتد **قناة بيض** طويلة من كل من المبيضين إلى الخلف على طول الجانب المناظر من الجسم . كما توجد **غدد محية** متعددة ، على شكل حويصلات مبعثرة على جانبي الجسم ، وتصدر منها **مجارى محية** متفرعة عديدة تفتح فى قناتى البيض . وتتحد قناتا البيض فى الخلف مكونتين **قناة بيض وسطية مشتركة** تفتح فى البهو التناسلى . كما يفتح **كيس سفادى*** ، وهو غرفة مدوّرة وسطية ، وكذلك **عضو**

* تارة يسمى الرحم أو المستودع المنوى

a thick walled **muscular organ** (of doubtful function) also open into the genital atrium.

The fertilized **egg** is surrounded with yolk derived from the vitelline glands and enclosed in a protective **egg-shell.** The embryo leaves the egg shell as a small planarian, i.e. development is direct.

— *Make labelled drawings to show the internal structure of Planaria.*

c) T.S. of the Body.

Examine and note :

— The **epidermis** is the outer layer formed of ciliated epithelium. Some of the epithelial cells are peculiar in containing crystalline rod-shaped bodies known as **rhabdites** (these dissolve in contact with water and transform into a sticky fluid which probably serves in adhesion, in catching living prey and in protection against enemies). Following the epidermis is a **basement membrane.**

— The **musculature** consists of outer **circular** and inner **longitudinal fibres.** In addition there are **vertical fibres.**

— The **parenchyma** is a peculiar tissue of loosely

عضلى غليظ الجدران (مبهم الوظيفة) فى البهو التناسلى .

وتحاط **البيضة** الملقحة بالمح الوارد إليها من الغدد المحية ثم تغلفها **قشرة** واقية ، ثم يترك الجنين قشرة البيضة كحيوان بلانارى صغير ، أى أن عملية التكوين مباشرة .

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها مبيناً فيها البنيان الداخلى « للبلاناريا » .

حـ — ق . ع . من الجسم .

افحص وتبين :

— **البشرة** ، وهى الطبقة الخارجية وتتركب من طلائية مهدبة . وبعض الخلايا الطلائية غريب فى كون أنه يحتوى على أجسام عضوية الشكل بلورية تعرف باسم **الرابديتات** (تذوب بملامستها الماء وتتحول إلى سائل لزج ربما يعمل فى الالتصاق وفى القبض على الفريسة وفى الحماية من الأعداء) . ويتلو البشرة **غشاء قاعدى.**

— **العضلات** ، وتتركب من **ألياف** دائرية إلى الخارج وطولية إلى الداخل. وبالإضافة إليها توجد **ألياف عضلية رأسية** .

— **البرنشيم** ، وهو نسيج خاص يتركب من خلايا ينضم بعضها إلى

packed cells with long irregular processes and much intercellular spaces. This tissue fills up the interior of the section and in it are embedded cross-sections of the gut as well as excretory, reproductive and other organs.

بعض بغير إحكام ، ولها زوائد غير منتظمة وطويلة ، كما توجد حيزات بين خلوية كثيرة . ويملأ هذا النسيج الجزء الداخلي من القطاع وتنطمر فيه قطاعات مستعرضة من المعى وكذلك من الأعضاء الإخراجية والتناسلية وغيرها .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

— Compare and contrast between the general organization of the Coelenterata and that of the Turbellaria.

— وازن وقابل التعضى العام للجوفمعويات بالتعضى العام للتربلاريا .

B. Class **TREMATODA**

ب — طائفة التريماتودا

Trematodes or flukes are entirely parasitic Platyhelminthes, with a leaf like body, without ciliated epidermis in the adult, but covered by a thick cuticle. They have suckers by which they cling to the body of the host, and bifid alimentary canal, and the mouth is anterior. They are divided into two subclasses: **Monogenea,** which are mostly ectoparasites and develop directly on a single type of host, and **Digenea,** which are endoparasites and develop in more than one host.

التريماتودا أو الوشائع مفلطحات طفيلية كلية ، ذات جسم يشبه ورقة النبات ، ليست لها بشرة مهدبة فى الطور البالغ ، وإنما يكون الجسم فيه مغطى بجليد سميك . ولها ممصات تتعلق بواسطتها بجسم العائل، وقناة هضم متفرعة إلى فرعين ، وفم أمامى . وتصنف فى طويئفتين : **وحيدات العائل** ، وهى فى معظمها طفيليات خارجية وتتكون فى عائل واحد مباشرة ؛ **وثنائيات العائل** ، وهى طفيليات داخلية وتتكون فى أكثر من عائل واحد .

1. *Fasciola*

١ — الفاسيولا

The liver-flukes belong to the subclass Digenea which usually have two suckers, an anterior or oral sucker which

تنتمى الديدان الكبدية إلى طويئفة ثنائيات العائل ، ولها ممصان عادة ، واحد أمامى أو فى يحيط بالفم ،

encloses the mouth, and a posterior or ventral one. They live in the bile ducts of cattle and other mammals (primary or final host), feeding on the bile and causing the disease known as "**liver rot**" as a result of the irritation caused by its cuticular spines; such irritation is sometimes fatal.

The adult fluke, which is hermaphrodite, lays its eggs which pass with the faeces to the outside. On reaching water they hatch out of ciliated larvae, the miracidia (sing. **miracidium**), which swim actively in water searching for a particular species of snail of the genus *Limnaea* (secondary or intermediate host), bore its tissues and change there each into a sac-like **sporocyst.** This is essentially a germinal sac; the germ cells inside it multiply and give rise parthenogenetically to a new generation, the **redia.** This in turn gives rise, also parthenogenetically, to another generation of **daughter rediae** and finally to the **cercariae** larvae. These leave the snail, swim for a while, lose their tails and encyst on aquatic vegetation. When the primary or final host eats the cysts, the small larvae are liberated in its stomach

والآخر خلفي أو بطني . وهي تعيش في المجاري الصفراوية للماشية وغيرها من الثدييات (العائل الابتدائي أو النهائي) حيث تغتذي بالصفراء وتسبب المرض المعروف باسم « **تعفن الكبد** » نتيجة الإثارة التي تسببها بأشواكها الجليدية ، وتارة ما تكون هذه الإثارة مميتة .

ويضع الحيوان البالغ ، وهو خنثى ، بيضه الذي يمر مع البراز إلى الخارج . وعندما يصل البيض إلى الماء فإنه يفقس عن يرقانات مهدبة هي الميراسيديومات (المفرد **ميراسيديوم**) ، التي تسبح في الماء نشيطة بحثاً عن نوع خاص من القواقع من جنس « لمنيا » (العائل الثانوي أو المتوسط) فتخترق أنسجته حيث تتحول فيه كل إلى **كيس بوغي** (**أو اسبوروسيست**) ، وهذا الكيس في أساسياته كيس منبت ، ذلك أن الخلايا الجرثومية فيه تتكاثر وتكون بالتكاثر البكري جيلاً جديداً ، هو **الريديا** . وهذه بدورها تكون ، بالتكاثر البكري أيضاً ، جيلاً آخر من **الريديات البنوية** ، وفي النهاية تكون يرقانات **السركاريا** . وتترك هذه القوقع وتسبح هنيهة ، ثم تفقد ذيلها وتتكيس على النباتات المائية . وعندما يأكل العائل الابتدائي أو النهائي الأكياس تتحرر اليرقانات الصغيرة في

and make their way to the bile passages where they grow to the adult size. An alternation of generations is clearly marked, but instead of sexual alternating with asexual generations, the sexual generation alternates with generations produced parthenogenetically.

معدته وتشق طريقها إلى المجارى الصفراوية حيث تنمو إلى حجم البالغ ويتميز هنا بوضوح تعاقب أجيال ، غير أنه عوضاً عن تعاقب جيل جنسى وجيل لا جنسى ، يتعاقب جيل جنسى وأجيال تتكون بطريقة التكاثر البكرى.

a) **External Features.**

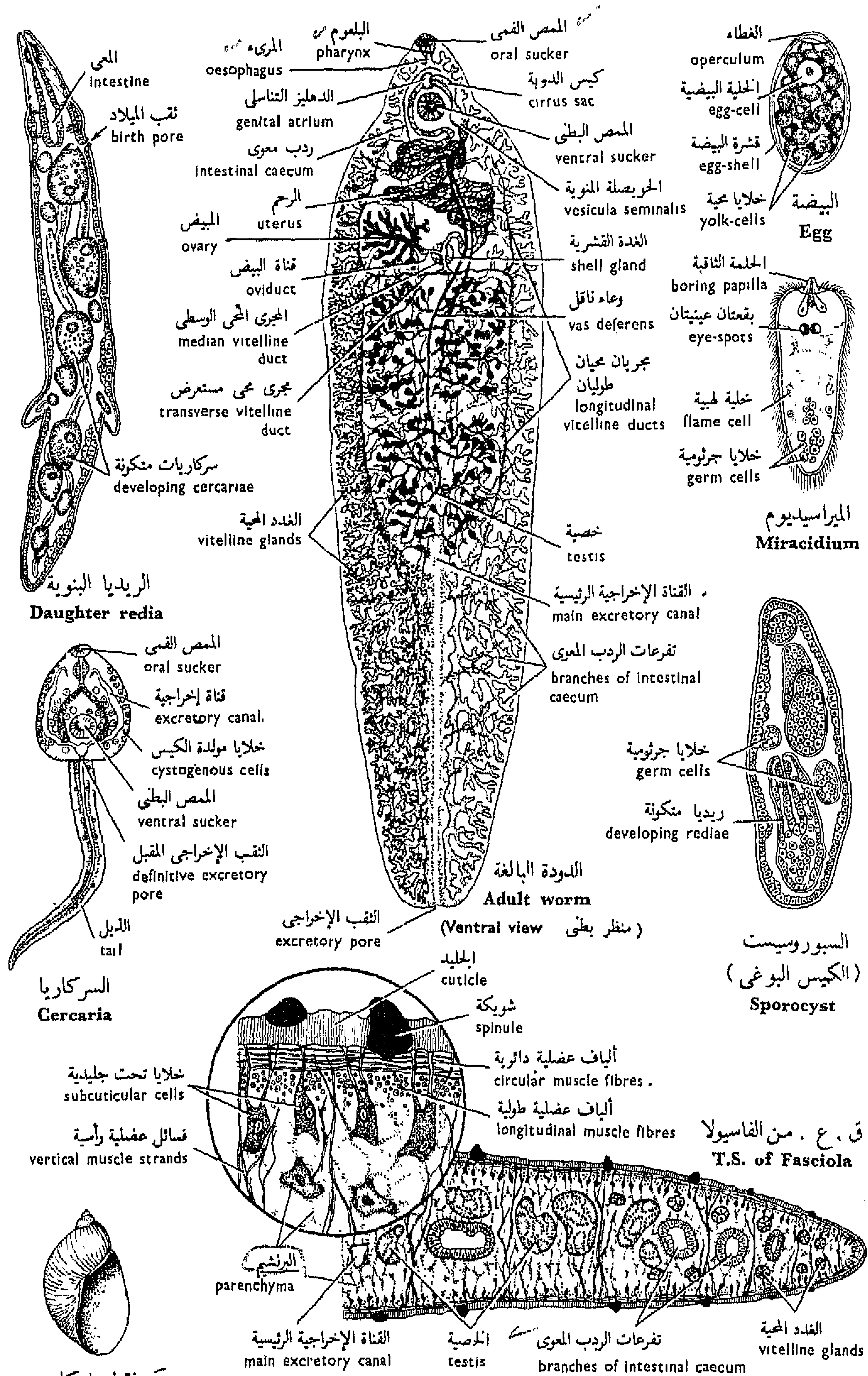
ا – الصفات الخارجية .

* Examine a piece of liver infected by flukes (obtainable from the slaughter house) and note some of the flukes protruding from the bile passages. Take some of them into a Petri-dish containing saline and note their ineffective movement.

* افحص قطعة من كبد مصابة بالديدان الكبدية (يحصل عليها من المذبح) ولاحظ بعض الديدان وهى مطلة من المجارى الصفراوية. خذ بعضاً منها فى طبق بترى يحتوى على محلول ملحى وتبين الديدان وهى تتحرك حركة عقيمة .

Note their leaf-like shape and measure their dimensions (variable according to species). The common species in Egypt and Africa in general is *Fasciola gigantica* which infects cattle, sheep and goats. Another species is *F. hepatica*. With a hand-lens note that the anterior end is marked by a conical projection, the **head lobe,** at the tip of which lies the **oral** or **anterior sucker** which surrounds the **mouth.** Note also the **posterior** or **ventral sucker,** which is larger than the oral sucker. It is saucer-like and lies at the base of the head lobe. In between the two suckers, on the ventral surface, lies

تبين شكل الديدان الورقى ثم قس أبعادها (وهى تختلف على حسب النوع) . والنوع الشائع فى مصر وإفريقيا عامة هو «فاسيولا جيجانتيكا» الذى يصيب الماشية والأغنام والماعز ، وثمة نوع آخر هو «ف. هيباتيكا». تبين بالاستعانة بعدسة يدوية الجزء الأمامى الذى يتميز إلى بروز مخروطى هو **الفص الرأسى** ، يقع عند طرفه **الممص الفمى أو الأمامى** الذى يحيط **بالفم** . تبين أيضاً **الممص الخلفى أو البطنى** ، وهو أكبر ويشبه الطبق ويقع عند قاعدة الفص الرأسى . ويقع **الدهليز التناسلى** بين الممصين على



شكل ٢١ - فاسيولا جيجانتيكا

FIG. 21 - FASCIOLA GIGANTICA

the **genital atrium** (which contains two **genital pores.** At the very posterior end the **excretory pore** opens.

— *Make a labelled drawing of the liver-fluke.*

b) **Internal Structure.**

Examine mounted,stained and unstained, specimens under a very low power (*don't use the H.P.*) and note:

— The **alimentary canal** begins with the **mouth opening.** This leads into a short muscular **pharynx** (sucks in the bile and possibly blood from the host) which leads into an extremely short and thin **oesophagus.** This is followed by the **intestine** which divides into 2, right and left, branches called the **intestinal caeca.** Each branch extends to the posterior part of the body giving rise to some short inner branches and numerous and much longer outer lateral branches (often called **diverticula**) which end blindly. *There is no anus.*

— The **excretory system** is best seen in a specimen injected through the excretory pore by a suspension of Prussian blue or China ink. It is then seen to consist of a great number of small canals

السطح البطنى ، وهو يحتوى على **الثقبين التناسليين** . ويفتح **الثقب الإخراجى** فى نهاية الطرف الخلفى .

. . . ارسم شكلاً للدودة الكبدية موضح الأجزاء بأسمائها . .

ب — **البنيان الداخلى** .

افحص عينات مركبة ، مصبوغة وغير مصبوغة بشيئية صغيرة جداً (لا تستعمل الشيئية الكبرى) وتبين :

— **القناة الهضمية** ، وهى تبتدىء **بالفم** ، الذى يؤدى إلى **بلعوم** عضلى قصير (وهو يمتص الصفراء ، وربما الدم أيضاً ، من العائل) ، ويؤدى إلى **مرىء** غاية فى القصر . وتتلو هذا **الأمعاء** ، التى تنقسم إلى فرعين أيمن وأيسر ، كثيراً ما يسميان **الردبين المعويين** . ويمتد كل من الفرعين إلى الجزء الخلفى للجسم حيث تتفرع منه فروع وسطية قصيرة وفروع جانبية متعددة أطول كثيراً (وكثيراً ما تسمى **الردوب الثانوية**) تنتهى مسدودة . وليس ثمة است .

— **الجهاز الإخراجى** ، ويرى أحسن ما يرى فى عينة حقنت عن طريق الثقب الإخراجى بمعلق من الأزرق البروسى أو الحبر الصينى ، حيث يرى عندئذ مكوناً من عدد كبير من القنوات

which collect into a **main excretory canal** that extends along the middle line in the posterior three quarters of the body and opens to the outside by the **excretory pore.** The small canals are branching and their ultimate finer branches end in **flame cells** or **solenocytes.**

— The **nervous system** consits of a **circumoral ring** with **nerve ganglia** from which **nerves** are given off. Of these, two **lateral nerves** are much larger than the rest.

— The **reproductive system** is very prominent and consists of two sets of organs, male and female. The **male genital system** consists of two **testes** lying approximately in the centre of the body, the left anterior to the right. They are tubular and branched and each gives off a **vas deferens.** The two vasa deferentia run to the region of the ventral sucker where they unite to form the **vesicula seminalis.** This is a large tube which stores the spermatozoa. From this vesicula, a narrow **ejaculatory duct** extends forwards into a retractile muscular **penis** or **cirrus,** enclosed in a **cirrus sac,** and opens into the genital atrium.

الصغيرة التى تتجمع فى **قناة إخراجية** رئيسية تمتد على طول الخط المنصف فى الثلاثة الأرباع الخلفية من الجسم وتفتح إلى الخارج **بالثقب الإخراجى.** والقنوات الصغيرة متفرعة وتنتهى فروعها النهائية الدقيقة فى **خلايا لهبية** **أو خلايا أنبوبية** .

– **الجهاز العصبى** ، ويتركب من **حلقة حول فمية ذات عقد عصبية** تخرج منها **الأعصاب** ، منها **عصبان جانبيان** أكبر كثيراً من الأخرى .

– **الجهاز التناسلى** ، وهو ظاهر جداً ويتركب من مجموعتين من الأعضاء ، مجموعة ذكرية ومجموعة أنثية .

ويتركب **الجهاز التناسلى الذكرى** من **خصيتين** تقعان فى وسط الجسم تقريباً ، والخصية اليسرى تقع أمام اليمنى . وهما أنبوبيتان ومتفرعتان ، ويخرج من كل منهما **وعاء ناقل**، ويمتد الوعاءان الناقلان إلى منطقة الممص البطنى حيث يتحدان ليكونا **الحويصلة المنوية** . وهذه عبارة عن أنبوبة كبيرة تختزن الحيوانات المنوية . ويمتد إلى الأمام من هذه الحويصلة **وعاء دافق** ضيق إلى **قضيب أو ذؤابة** عضلية قابلة للانكماش ، مغلقة فى داخل **كيس الذؤابة** ، وتفتح فى الدهليز التناسلى .

The **female genital system** consists of a single branched **ovary** which lies on the right side of the anterior third of the body, in front of the testes. An **oviduct** leads out from the ovary. A great number of minute rounded follicles, the **vitelline** or **yolk glands,** appear disposed on either side of the body between the diverticula of the intestinal caeca. Two **longitudinal vitelline ducts** on each side drain these glands and unite in one **transverse duct** on each side. The two transverse ducts meet in a small **yolk reservoir,** from which a short **median vitelline duct** runs forwards to join the oviduct. Close to the place where the oviduct and median vitelline duct meet there is a slight enlargement* surrounded by a cluster of unicellular glands often referred to as the **shell gland****. From there, a long

---

* Sometimes referred to as the "*oötype*", but the term is no more used now.

**Recently called "*Mehlis*' gland". It was formerly thought to secrete the egg-shell, but it is now known that its secretion only aids in the shell formation; the shell material itself is largely formed from a secretion of the yolk cells.

ويتركب **الجهاز التناسلى الأنثوى** من **مبيض** واحد متفرع يقع فى الجانب الأيمن للثلث الأمامى من الجسم أمام الخصيتين ، وتخرج منه **قناة البيض.** وتوجد حويصلات مدورة دقيقة متعددة ، هى **الغدد المحية** أو **غدد المح** ، تظهر على جانبى الجسم بين الردوب الثانوية للردبين المعويين . ويجمع المح من هذه الغدد **مجريان محيان طوليان** على كل جانب ، يتحدان ليكونا **مجرى مستعرضاً** على كل جانب . ويلتقى المجريان المستعرضان فى **مخزن مح** صغير ، يمتد منه **مجرى محى وسطى** إلى الأمام ليتحد مع قناة البيض ، ويوجد انتفاخ طفيف * قريباً جداً من المكان الذى يلتقى فيه المجرى المحى الوسطى مع قناة البيض ، وتحيط به حزمة من الغدد وحيدة الخلية كثيراً ما يشار إليها باسم **الغدة القشرية**** . وتمتد

---

* يشار إليه أحياناً باسم « مكان إعداد البيض » غير أن هذا المصطلح بطل استعماله الآن .

** سميت حديثاً بغدة مهليس . وقد ظن فيما مضى أنها تفرز قشرة البيضة ، غير أنه عرف حديثاً أن إفرازها إنما يساعد فقط على تكوين القشرة ، أما مادة القشرة ذاتها فتتكون إلى حد كبير من إفراز الخلايا المحية .

wide convoluted tube, the **uterus,** runs forwards to open in the genital atrium. Another short canal, **Laurer-Steida canal** (of unknown function), extends dorsally from the same point and opens to the outside on the dorsal surface.

من هنا أنبوبة ملفوفة واسعة طويلة هى **الرحم** ، إلى الأمام لتفتح فى الدهليز التناسلى . وتمتد من نفس المكان إلى الجهة الظهرية للجسم أنبوبة أخرى قصيرة تفتح فى الخارج هى **قناة لورر وشتيدا** (مجهولة الوظيفة) .

Spermatozoa make their way down the uterus and meet the ripe ova in the region of the shell gland. Fertilization takes place there, and the fertilized ovum is then surrounded by yolk cells and a shell, then falls into the uterus, which usually contains hundreds of such eggs.

وتشق الحيوانات المنوية طريقها إلى الرحم لتلتقى بالبيض الناضج فى منطقة الغدة القشرية ، حيث يتم الإخصاب هنالك، ثم تحاط البيضة الملقحة بخلايا محية ومن حولها قشرة، ثم تسقط البيضة فى الرحم الذى عادة مايحوى مئات من مثل هذا البيض.

— *Make several drawings to show the internal structure of Fasciola. Label the parts.*

. . . . ارسم عدة أشكال لتبين البنيان الداخلى « للفاسيولا » ، ووضح الأجزاء بأسمائها .

c) **T.S. of the Body.**

حـ — ق. ع. من الجسم .

Examine and note :

افحص وتبين :

— The **body layers** are from outside inwards : a thick **cuticle** with **spinules,** both secreted by **sub-cuticular cells** which are sunk in below the **subcuticular muscular layers.** Thus a proper cellular epidermis is lacking. (compare with *Planaria*). The muscle layers are composed of an **outer circular layer** and an **inner longitudinal layer.** Sections of the gut and reproductive organs are seen scattered in the section

— **طبقات الجسم** ، وهى من الخارج إلى الداخل : **جليد** سميك ذو **شويكات** وكلاهما تفرزه **خلايا تحت جليدية** تغور إلى أسفل تحت **الطبقات العضلية تحت الجليدية** وهكذا لاتوجد بشرة أصيلة هنا (وازن بالبلاناريا) . وتتركب العضلات من **طبقة دائرية خارجية** وطبقة **طولية داخلية** ، وترى فى القطاع مقاطع من الأمعاء والأعضاء التناسلية مطمورة فى نسيج غريب خاص يتركب من

and embedded in the **parenchyma** which fills up the interior of the section. **Vertical muscle strands** traverse this parenchyma from the dorsal to the ventral sides of the body. *No coelom or blood vessels are present.*

— *Draw.*

— How does *Fasciola* respire ? Have you come across any respiratory or vascular systems in this animal ? Note that bile is nearly saturated with oxygen.

خلايا ميزودرمية النشأة ينضم بعضها إلى بعض بطريقة مفككة ، هذا النسيج هو **البرنشيم** الذى يملأ الجزء الداخلى من القطاع . وتقطع البرنشيم هذا **فسائل عضلية رأسية** تمتد بين الجانبين الظهرى والبطنى للجسم . وليس ثمة سيلوم أو أوعية دموية .

.... ارسم .

— كيف تتنفس «الفاسيولا»؟هل صادفتك أية أجهزة تنفسية أو وعائية فى هذا الحيوان ؟ لاحظ أن الصفراء مشبعة تقريباً بالأكسجين .

d) Stages of the Life-history.

— The **egg.** Examine a sample of cattle's dung containing *Fasciola* eggs and note the chitinous **egg-shell** with its **operculum,** and the numerous cells inside, of which an **egg-cell** lies in the middle, and the remaining are **yolk cells.** The egg is large in comparison with eggs of other parasites.

— The **miracidium.** This can be obtained by incubating eggs in water. It is a small free living larva which swims by **cilia** that cover the whole surface of its body. It has a spindle shape with a blunt anterior **proboscis** or **boring**

د — أطوار فى تاريخ الحياة .

— **البيضة** . افحص عينة من روث الماشية تحتوى على بيض « الفاسيولا » وتبين **قشرة البيضة** الشيتينية ، وهى ذات **غطاء** ؛ وخلايا متعددة فى الداخل ، منها **خلية بيضية** تقع فى الوسط ، والبقية عبارة عن **خلايا محية** . والبيضة كبيرة بمقابلتها ببيض الطفيليات الأخرى .

— **الميراسيديوم**، ويمكن الحصول عليه بتفريخ البيض فى الماء . وهو يرقانة صغيرة تعيش حرة وتسبح بواسطة **الأهداب** التى تغطى سطح جسمها كله ، وهى مغزلية الشكل لها **خرطوم** أو **حلمة ثاقبة** كليلة

papilla, two **eye-spots** (sensitive to light), two **flame cells** (excretory), and **germ cells** (reproductive).

— The **sporocyst.** This can be obtained from the body of the snail. It is sac-like and has a thin outer cuticle and an epithelial layer lining its cavity. Numerous **germ cells** are budded off from its lining.

— The **redia.** This can also be obtained from the snail. It is elongated, and has a small **mouth,** a suctorial **pharynx,** a simple sac-like **intestine** and a system of **flame-cells.** It has also a **birth pore** which lies a short way behind the anterior end of the body. Posteriorly, the body is produced into two **posterior processes,** and in front of the birth pore there is a muscular **circular ridge.**

— The **cercaria.** This is obtained from the snail. It has a heart-shaped body and a long simple **tail,** but has most of the adult organs : two suckers, a pharynx and a branched intestine, an excretory duct, and rudiments of the reproductive organs, as well as **cystogenous cells** which will secrete the cyst when the cercaria settles down on grass blades to encyst.

أمامية ، وبقعتان عينيتان (حساستان للضوء) ، **وخليتان لهبيتان** (إخراجيتان) ، **وخلايا جرثومية** (تكاثرية) .

— **الكيس البوغي** ، ويمكن الحصول عليه من جسم القوقع ، وهو كما تدل التسمية يشبه الكيس ، وله جليد خارجي رقيق وطبقة طلائية تبطن تجويفه وتتبرعم منها **خلايا جرثومية** متعددة .

— **الريديا** ، ويمكن الحصول عليها أيضاً من القوقع ، وهي ممدودة ولها **فم وبلعوم** ماص **وأمعاء** بسيطة كالكيس وجهاز من **الخلايا اللهبية** ، كما أن لها أيضاً **ثقب ميلاد** يقع إلى الخلف قليلاً من الطرف الأمامي للجسم ، وينتأ من الجسم في الخلف **النتوءان الخلفيان** ، كما يوجد أمام ثقب الميلاد **حيد دائري** عضلي .

— **السركاريا** ، ويُحصل عليها من القوقع ، وهي ذات جسم يحاكي القلب في الشكل **وذيل** بسيط طويل ، ولها معظم أعضاء الحيوان البالغ : ممصان وبلعوم وأمعاء متفرعة ، والمجرى الإخراجي ، وبدايات أعضاء التناسل ، بالإضافة إلى **خلايا مولدة الكيس** ، التي سوف تفرز الكيس عندما تستقر السركاريا على أنصال الحشائش لتتكيس .

e) **Snail Intermediate Hosts.**

Examine specimens of *Limnaea caillaudi* , the intermediate host of *F. gigantica*, and *Limnaea truncatula* of *F. hepatica*. Note that both are **dextral** or right-handed, without an operculum, the former has a larger globose shell with a short spire, while the latter has a spiral shell with a relatively long spire.

— *Make drawings of the various stages in the life-history of Fasciola and of its snail intermediate hosts.*

— Write an account of the life-history of *Fasciola.*

2. *Schistosoma* (*Bilharzia*)

This genus also belongs to the order Digenea. Two species infect man in Egypt and live in his hepatic portal vein and its tributaries causing a disease known as **schistosomiasis** or **bilharziasis,** one of the principal scourges of the country. One species is *S. haematobium* which drops its eggs in the venules of the urinary bladder, passing out with the urine, while the other, *S. mansoni*, drops its eggs in the venules of the rectum, passing out with the faeces.

هـ ـ العوائل المتوسطة من القواقع .

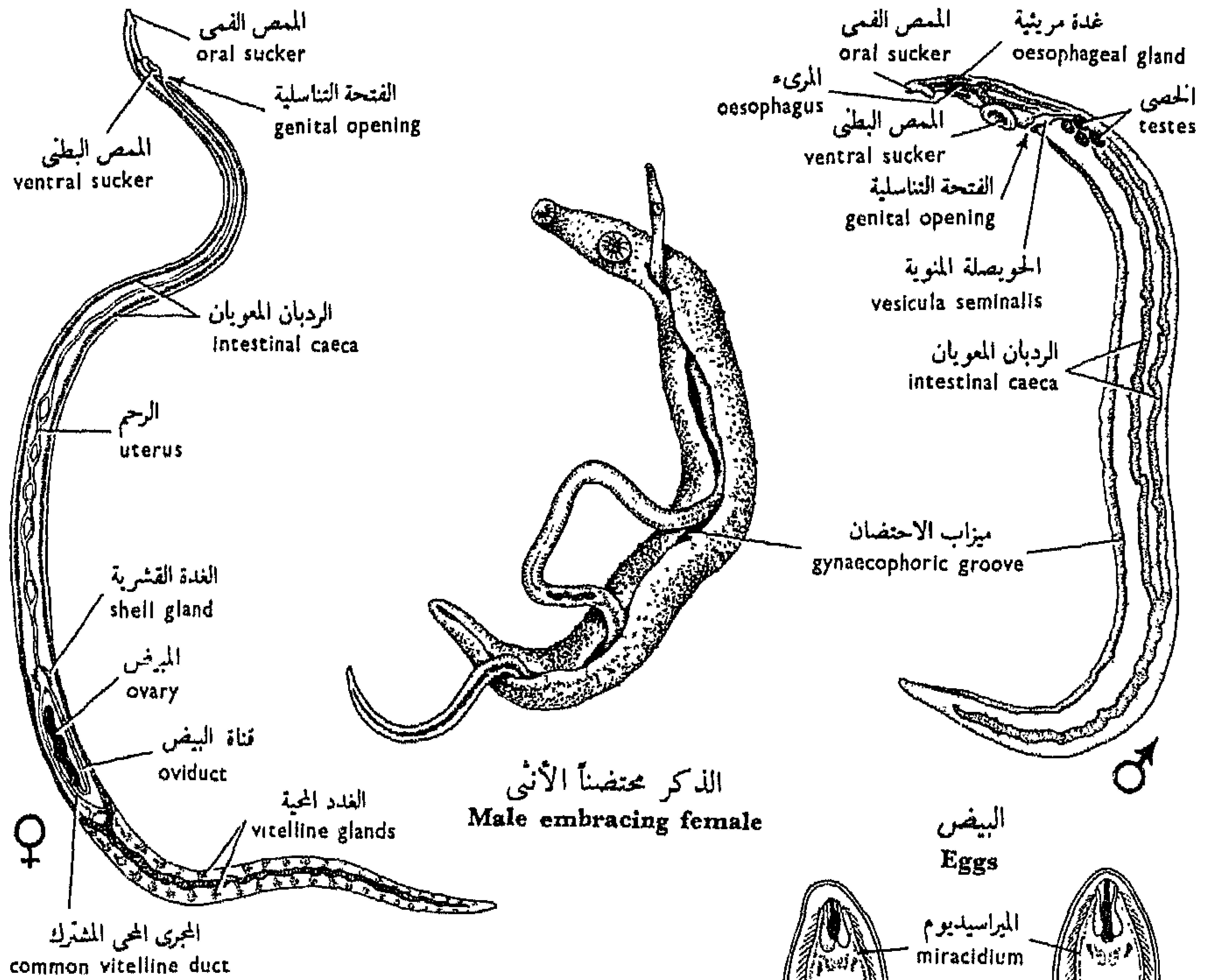
افحص عينات من « لمنيا كايودى » وهو العائل المتوسط « للفاسيولا جيجانتيكا » ، ثم « لمنيا ترانكاتيولا » العائل المتوسط «للفاسيولا هيباتيكا» . تبين أن كليهما **يمنى الالتفاف** ، أى تتجه فتحة الصدفة فيهما ناحية اليد اليمنى ، وأنه ليس لهما غطاء ، وللأول منهما صدفة أكبر كرية الشكل وذات حلزون قصير ، بينما للآخر صدفة لولبية ذات حلزون طويل نسبياً .

. . . . ارسم أشكالاً لمختلف الأطوار فى تاريخ حياة « الفاسيولا » وعوائلها المتوسطة من القواقع .

ـ أكتب نبذة عن تاريخ حياة « الفاسيولا » .

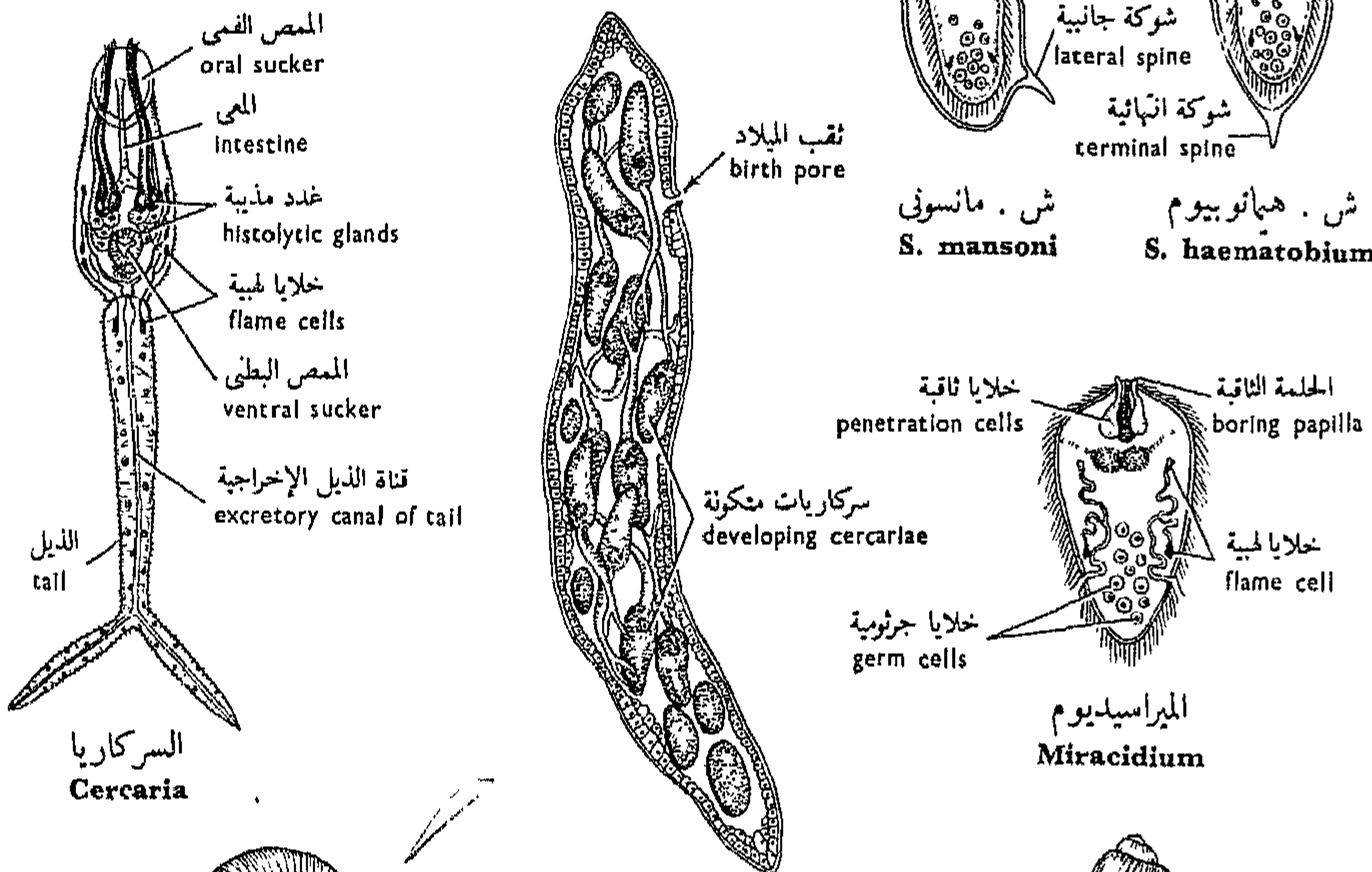
٢ ـ الشيستوسوما (البلهارسيا)

ينتمى هذا الجنس أيضاً إلى رتبة ثنائيات العائل . ويصيب الإنسان نوعان منه فى مصر ، حيث يعيشان فى جسمه فى الوريد الكبدى البابى وروافده مسببين له مرضاً يعرف بمرض البلهارسيا ، وهو إحدى النقم الكبرى التى تصيب البلاد . وأحد النوعين هو « ش . هيماتوبيوم » الذى يضع بيضه فى وريدات المثانة البولية فيمر إلى الخارج مع البول ، بينما الثانى هو « ش . مانسونى » الذى يضع بيضه فى وريدات المستقيم فيمر إلى الخارج مع البراز .



الذكر محتضناً الأنثى
Male embracing female

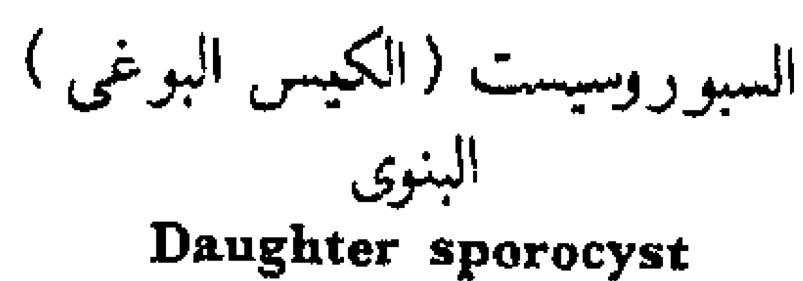
البيض
Eggs



السركاريا
Cercaria

الميراسيديوم
Miracidium







السبوروسيست (الكيس البوغى)
البنوى
Daughter sporocyst

صَدفة بيومفلاريا ألكسندرينا
Shell of Biomphalaria alexandrina

صَدفة بولينس ترنكاتس
Shell of Bulinus truncatus

شكل ٢٢ - شيستوسوما هياتوبيوم
FIG. 22 - SCHISTOSOMA HAEMATOBIUM

The life-history is similar to that of *Fasciola*, but lacks the redia stage; the intermediate host is again a freshwater snail.

وتاريخ الحياة شبيه بتاريخ حياة « الفاسيولا » ، غير أن طور الريديا غائب منه ، والعائل المتوسط قوقع يعيش فى المياه العذبة أيضاً .

a) *Schistosoma haematobium.*

ا — **شيستوسوما هيماتوبيوم .**

Examine whole mounted specimens of *S. haematobium* and note :

افحص عينات كاملة مركبة على شرائح زجاجية من «ش . هيماتوبيوم» وتبين :

— **Size and shape,** the *sexes are separate* but are usually found in a pairing condition, the male being much broader but shorter (10-15 mm long) than the female (16-20 mm long). The male has a cylindrical appearance but is actually flat, with the sides of the body, posterior to the ventral sucker, rolled ventrally to form the **gynaecophoric groove** or **canal,** in which the narrower female is partly lodged. The female has a cylindrical body, so that it can pass easily through the small blood vessels for the sake of laying the eggs; this is an adaptation. The male has a tuberculated skin with numerous small **cuticular papillae** which help in clinging to the wall of the veins on passing against the blood stream.

— **الحجم والشكل** ، وأن الجنسين منفصلان ، غير أنهما عادة يكونان فى حالة تزاوج ، حيث الذكر أعرض وإن كان أقصر (١٠—١٥م فى الطول) من الأنثى (١٦—٢٠ مم فى الطول) ، وله مظهر أسطوانى ، غير أنه فى حقيقة الأمر مفلطح ولكن ينطوى جانباه ، خلف الممص البطنى ، تجاه الناحية البطنية ليكونا قناة **أو ميزاب الاحتضان** ، الذى ترقد فيه الأنثى الأضيق جسماً . وللأنثى جسم أسطوانى ليسهل عليها المرور فى الأوعية الدموية الصغيرة عندما تدخل فيها لكى تضع البيض ، ويعتبر هذا تكيفاً . وللذكر جلد مدرّن ذو **حلمات جليدية** صغيرة تساعد الطفيلى على التعلق بجدران الأوردة عندما يشق طريقه ضد تيار الدم .

— The **suckers** are two in number, an oral and a larger ventral sucker.

— **الممصين** ، وهما اثنان ، أحدهما فمى ، والآخر بطنى أكبر منه .

— In the **excretory system,** there are 2 **longitudinal excretory canals** connected with **flame cells** and open to the outside by a single **excretory pore** at the posterior end of the body.

—The **nervous system** is similar to that of *Fasciola.*

— The **alimentary canal** starts with a small **buccal cavity** which leads into a thin **oesophagus** surrounded by an **oesophageal gland.** The oesophagus leads to the intestine which divides in front of the ventral sucker into two **intestinal caeca,** but these reunite in the posterior third of the body forming a single sinuous **common caecum.**

— The **male genital system** is formed of 4-5 **testes** which lie just posterior to the ventral sucker. A similar number of **vasa efferentia** from these testes unite into a very short **vas deferense** which swells up forming the **vesicula seminalis.** This opens directly to the exterior through the **genital opening** found just behind the ventral sucker.

— The **female genital system** consists of a single elongated **ovary** which lies

— تبين فى الجهاز الإخراجى وجود قناتين إخراجيتين طوليتين تتصلان بخلايا لهبية وتفتحان فى الخارج بثقب إخراجى واحد عند الطرف الخلفى للجسم .

— الجهاز العصبي ، ويشبه مثيله فى « الفاسيولا » .

— قناة الهضم ، وتبدأ بتجويف فمي صغير يؤدى إلى مرىء رفيع محاط بغدة مريئية . ويؤدى المرىء إلى الأمعاء التى تنقسم أمام الممص البطنى إلى فرعين أو ردبين معويين ، ولكنهما يتحدان مرة أخرى فى الثلث الأخير للجسم مكونين ردباً مشتركاً متعرجاً .

— جهاز الذكر التناسلى ، ويتكون من ٤ — ٥ خُصيات تقع خلف الممص البطنى مباشرة ، وينشأ منها عدد مماثل من الأوعية الصادرة تتحد جميعاً لتكون وعاء ناقلاً قصيراً جداً ينتفخ ليكون حويصلة منوية ، وهذه تفتح مباشرة فى الخارج بالفتحة التناسلية خلف الممص البطنى مباشرة.

— جهاز الأنثى التناسلى ، ويتركب من مبيض واحد ممدود يقع فى النصف

in the posterior half of the body. The **oviduct** runs forwards together with the common median vitelline duct and both unite, in the region of the **shell gland,** into a long **uterus.** The latter extends forwards and opens to the outside by the **genital opening** just behind the ventral sucker. Numerous **vitelline glands** are found on either side of the posterior half of the body. Two **lateral vitelline ducts** lead from these glands and unite into the **common median vitelline duct.**

الخلفى للجسم ، وتمتد منه إلى الأمام قناة البيض إلى جوار المجرى المحى الوسطى المشترك . وتتحد القناة مع هذا المجرى فى منطقة الغدة القشرية فى رحم طويل يمتد إلى الأمام ليفتح فى الخارج بالفتحة التناسلية خلف الممص البطنى مباشرة . ويظهر العديد من الغدد المحية على جانبى النصف الخلفى من الجسم ، ويؤدى منها مجريان محيان جانبيان يتحدان ليكونا المجرى المحى الوسطى المشترك .

— *Make drawings of S. haematobium showing as much as you can of its external features and internal anatomy.*

. . . . ارسم أشكالاً « للشيستوسوما هيماتوبيوم » موضحاً عليها أكثر ما تستطيع من صفاتها الخارجية وتشريحها الداخلى .

b) *Schistosoma mansoni.*

ب — شيستوسوما مانسونى .

Examine whole mounted specimens of *S. mansoni* and point out the differences between it and *S. haematobium :*

افحص عينات كاملة مركبة على شرائح زجاجية من « ش . مانسونى » وأظهر الفروق بينها وبين « ش . هيماتوبيوم » :

— In the alimentary canal, *the two intestinal caeca reunite in the anterior half of the body.*

— فى قناة الهضم ، يتحد الردبان المعويان فى النصف الأمامى للجسم .

— The testes are 8-9, and *the ovary lies anterior to the middle of the body*, thus the *uterus is shorter than in S. haematobium and contains only one egg.*

— الخصيات ، ٨ — ٩ ، ويقع المبيض أمام وسط الجسم ، وعلى هذا يكون الرحم أقصر مما هو فى « ش . هيماتوبيوم » ويحوى بيضة واحدة فقط .

c) **Stages in The Life-history.**

Examine stages in the life-history of both species and note :

— The **egg.** It has a *terminal spine* in case of *S. haematobium* and a *lateral spine* in case of *S. mansoni*, and both contain a fully mature **miracidium** when eliminated from the host. (These can be obtained from the urine and faeces of patients respectively).

— The **miracidium.** This is ciliated, has an anterior **boring papilla, penetration cells,** and **two pairs of flame cells,** but *no eye-spots like those of Fasciola.*

— The **mother sporocyst.** This is similar to that of *Fasciola*, and gives rise parthenogenetically to a generation of **daughter sporocysts** which are elongated, somewhat constricted in the middle and attain a relatively large size. Each has a **birth pore** near the anterior end through which mature cercariae emerge.

— The **cercaria.** This has an ovoid body, a *long forked tail*, **oral and ventral suckers,** bifid **intestine** and **histolytic glands.** It

حـ ــ أطوار تاريخ الحياة .

افحص أطواراً فى تاريخ حياة كلا النوعين وتبين :

ــ **البيضة** ، وهى ذات شوكة انتهائية فى حالة «ش. هياتوبيوم» وشوكة جانبية فى حالة «ش. مانسونى» وتحتوى كل منهما على **ميراسيديوم** تام النضج عندما تخرج من العائل (ويمكن الحصول على هذا البيض من بول المرضى وبرازهم على التوالى) .

ــ **الميراسيديوم** ، وهو مهدب ، وله **حلمة ثاقبة** أمامية ، **وخلايا ثاقبة** و **زوجان من الخلايا اللهبية**، ولكن ليست له بقعتان عينيتان كما فى «الفاسيولا» .

ــ **الكيس البوغى الأم** ، وهو شبيه بذلك الخاص «بالفاسيولا» ، ويكون بطريقة التكاثر البكرى جيلاً من **الأكياس البوغية البنوية** ، التى تكون ممدودة ومخصّرة من الوسط نوعاً ما وتصل إلى حجم كبير نسبياً. ولكل منها **ثقب ميلاد** بالقرب من الطرف الأمامى تخرج منه السركاريات .

ــ **السركاريا** ، وهى ذات جسم بيضى ، وذيل طويل مشقوق ، **وممصان فمى وبطنى** ، **وأمعاء** متفرعة إلى فرعين ، **وغدد مذيبة** . وهى

does not encyst like that of *Fasciola* but *swims actively* in water to infect man by boring his skin when he is drinking, wading or bathing.

لا تتكيس مثل سركاريا « الفاسيولا » وإنما تسبح بنشاط فى الماء حتى تصيب إنساناً وذلك بثقب جلده عندما يشرب الماء أو يخوض أو يستحم فيه .

d) **Snail Intermediate Hosts.**

د — العوائل المتوسطة من القواقع .

Examine epecimens of *Bulinus truncatus*, the intermediate host of *S. haematobium*, and note its globose sinistral or left-handed shell, as well as of *Biomphalaria alexandrina*, the intermediate host of *S. mansoni*, with a flat discoidal shell.

افحص عينات من « بولينس ترنكاتس » ، العـائل المتوسـط « للشيستوسوما هيماتوبيوم » ، وتبين صدفته الكرية اليسارية الالتفاف ، أى التى تتجه فتحتها ناحية اليد اليسرى ، ثم «بيومفلاريا الكسندرينا» العائل المتوسط « للشيستوسوما مانسونى » ، الذى له صدفة قرصانية مفلطحة .

— *Make drawings of as much as you can of the stages in the life-history of the two species of Schistosoma and of their intermediate hosts.*

. . . . ارسم أشكالاً على قدر ما تستطيع لأطوار فى تاريخ الحياة لنوعى الشيستوسوما وعائليهما المتوسطين .

— In what respects does *Schistosoma* differ from *Fasciola* in : (i) anatomy, and (ii) life-history ?

— من أى النـواحى تختلف « الشيستوسوما » عن « الفاسيولا » من حيث : (١) التشريح ، و (٢) تاريخ الحياة .

C — Class CESTODA

This class comprises the tapeworms, all of which are endoparasites and *lack an alimentary canal throughout life* (an extreme case of adaptation to parasitic mode of life). They have a great power of reproduction, both asexual and sexual.

They are divided into two orders : the **Merozoa** (or Eucestoda) which by strobilation form numerous proglottides, and the **Monozoa** (or Cestodaria) which do not strobilize.

Taenia

The genus *Taenia* belongs to the order Merozoa among whose characters is the possetion of a **head** or **scolex** with four **suckers.** Of the species which infect man are *T. saginata* (beef tapeworm) and *T. solium* (pork tapeworm), the former being the commoner in Egypt. They live in the small intestine and absorb digested food through their body surface.

Taenia is a hermaphrodite, each proglottis developing both sets of genital organs.

حـ ـ طائفة الشريطيات

تشتمل هذه الطائفة على الديدان الشريطية ، وهى جميعاً طفيليات داخلية وليس لها قناة هضم فى أثناء حياتها كلها ، وهذا مثال للتكيف المتطرف للحياة الطفيلية . ولها مقدرة عالية على التكاثر ، الجنسى واللاجنسى .

وهى تصنف فى رتبتين : **الميروزوا** التى تكون عن طريق الانخراط أسلات أو قطع لسانية متعددة ، **والمونوزوا** التى لا تحدث فيها عملية انخراط .

التينيا

ينتمى جنس « تينيا » إلى رتبة الميروزوا ، التى من مميزاتها وجود **رأس** له أربعة **ممصات**. والأنواع التى تصيب الإنسان منه هى « ت. ساجيناتا » (دودة البقر الشريطية) و« ت. سوليوم » (دودة الخنزير الشريطية) ، والأولى أكثر شيوعاً فى مصر . وهما تعيشان فى الأمعاء وتمتصان الغذاء المهضوم عن طريق سطح الجسم .

و«التينيا» خنثى ، حيث تكون كل قطعة لسانية فيها مجموعتين من الأعضاء التناسلية . والإخصاب إما

Self fertilization occurs within the same proglottis or cross fertilization between different proglottides of the same or other worms, but since the eggs have no access to the exterior, the whole proglottis separates off from the worm and falls with the faeces to the outside where the proglottis decays, liberating the eggs. When these are eaten by the intermediate host (cattle for *T. saginata* and pig for *T. solium*) each egg hatches out of an **onchosphere** or **hexacanth embryo.** This penetrates the tissues of the host, settles down in some of its voluntary muscles and develops into a **bladder worm** or **cysticercus larva** which encysts and remains as such until eaten by man with insufficiently cooked meat. In his stomach the cyst dissolves and the larva reaches his intestine to grow to the adult size.

أن يكون ذاتيًّا فى القطعة اللسانية الواحدة ، أو خلطاً بين قطع لسانية مختلفة من نفس الدودة أو من ديدان مختلفة . وحيث أن البيض ليس له سبيل إلى الخروج من العائل فإن القطعة اللسانية تنفصل كلها من الدودة وتسقط مع البراز إلى الخارج حيث تتحلل فيتحرر البيض منها . وعندما يأكل البيض العائل المتوسط ــ الماشية فى حالة « ت. ساجيناتا » والخنزير فى حالة « ت. سوليوم » (الدودة الوحيدة) ــ، فإن كل بيضة يخرج منها **الجنين الخطافى** أو **الجنين المسدس الأشواك** ، الذى يخترق أنسجة العائل ويستقر فيه فى بعض عضلاته الإرادية ويتحول إلى **دودة مثانية** ، وهى يرقانة تتكيس وتظل هكذا حتى يأكلها الإنسان مع اللحم إذا لم يطهه طهواً كافياً. ويذوب الكيس فى معدته وتصل اليرقانة إلى أمعائه حيث تنمو إلى حجم البالغ .

1. *Taenia saginata.*

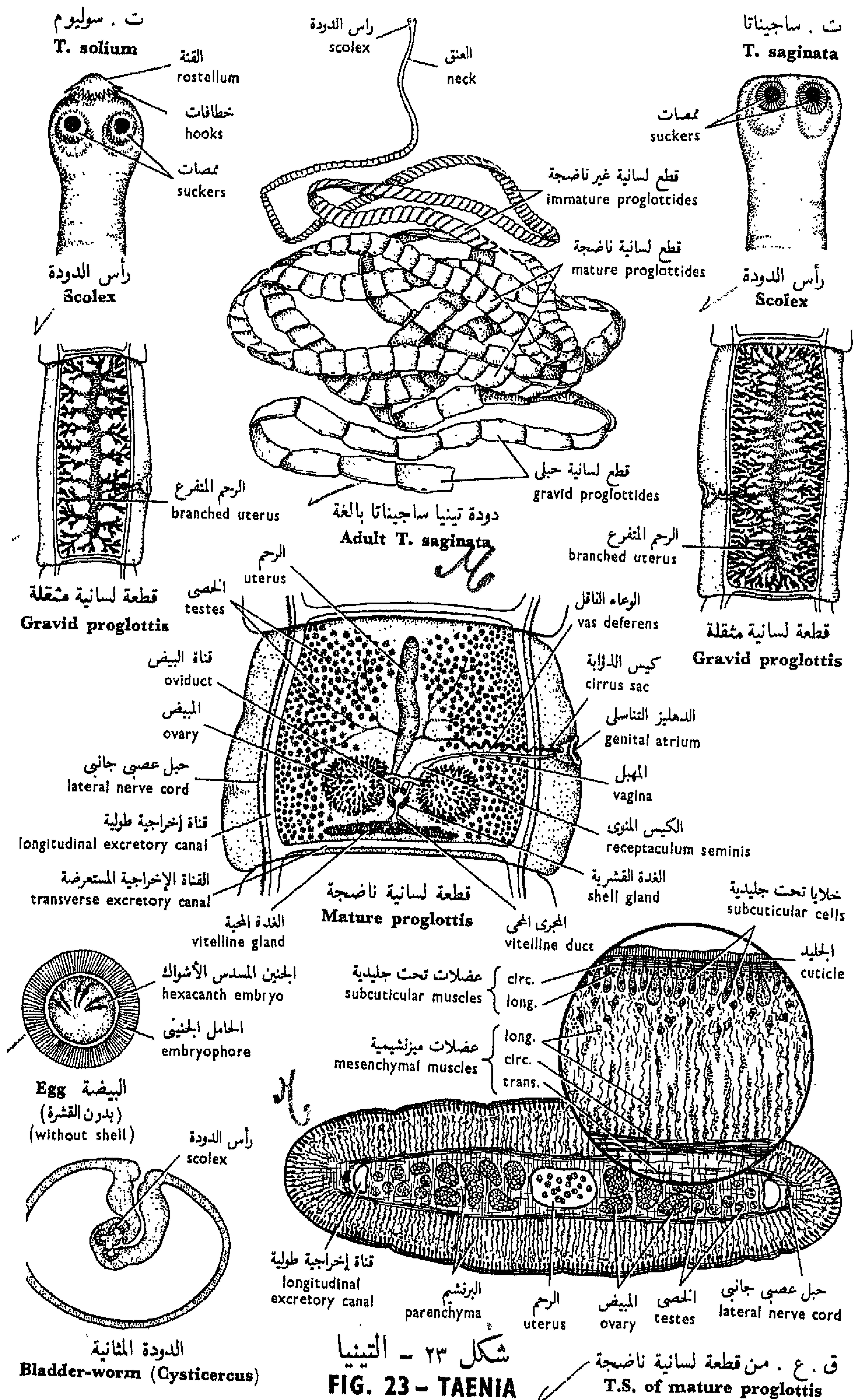
١ . **« تينيا ساجيناتا » .**

a) **External Features.**

١ ــ الصفات الخارجية .

Examine a preserved specimen and note that it has a very small **scolex** or **head** at its anterior end, followed by a narrow **neck**

افحص عينة محفوظة وتبين أن لها رأساً صغيراً جدًّا عند الطرف الأمامى يتلوه عنق ضيق ، تتكون بنموه المستمر



شكل ٢٣ - التينيا
FIG. 23 – TAENIA

by the continuous growth of which new **proglottides** are budded off. The rest of the body is ribbon-like, very long (4-6 meters) and formed of about 1000 proglottides; those found just behind the neck are the youngest and much broader than long, while the posteriormost ones are older, much larger and are longer than broad. On one edge of each mature proglottis is a small protruding **genital atrium** in which **two genital pores** are found. The genital atria are irregularly situated on either side of the worm.

— *Draw.*

b) **The Scolex.**

Examine a preparation of a scolex under the microscope and note the four large muscular **suckers** ; *no mouth or hooks exist.*

c) **The Mature Proglottis.**

Examine under the L.P. (*don't use the H.P.*) a mature proglottis and note :

— The **lateral nerve cords** are two in number, and situated one on each side of the proglottis.

—The **excretory canals** are also two in number, running longitudinally internal to the lateral nerve cords.

القطع اللسانية أو الأسلات الجديدة. أما بقية الجسم فشريطي الشكل ، طويل جداً (٤–٦ أمتار) ويتكون من نحو ألف قطعة لسانية ، أحدثها سناً هي القريبة من العنق وعرضها أكبر من طولها ، بينما القطع اللسانية الخلفية هي أكبرها سناً وهذه طولها أكبر كثيراً من عرضها . ويقع على حافة كل قطعة لسانية ناضجة **دهليز تناسلي** صغير بارز يوجد فيه **ثقبان تناسليان.** والدهاليز التناسلية موزعة في غير نظام على جانبي الدودة .

. . . . ارسم .

ب — **رأس الدودة .**

افحص تحضيراً لرأس الدودة بالمجهر وتبين فيه أربعة **ممصات** عضلية كبيرة ، وأنه بدون فم أو خطافات.

حـ — **القطعة اللسانية(الأسلة) الناضجة .**

افحص تحت الشيئية الصغرى (لا تستعمل الشيئية الكبرى) قطعة لسانية ناضجة وتبين :

— **الحبلين العصبيين الجانبيين ،** ويقعان واحد على كل جانب من جانبي القطعة اللسانية .

— **القناتين الإخراجيتين ،** وتمتدان طولياً إلى الداخل من الحبلين العصبيين الجانبيين . وتتصل القناتان في كل

In each proglottis the two canals are linked by a **transverse excretory canal** near the posterior border of the proglottis. These canals receive fine excretory tubules which end in **flame cells.**

— The **hermaphrodite reproductive system** consists of two sets of genitalia.

The **male genital system** develops first, and is better seen in the young proglottides. It consists of numerous small scattered spherical **testes** which occupy two lateral zones of the proglottis and merge one into the other anteriorly. Each testis gives off a small **vas efferens;** all the vasa efferentia unite to form one common **vas deferens.** This is highly convoluted and passes outwards to terminate in a retractile **penis or cirrus,** enclosed in a **cirrus sac** and opens by the **male genital aperture** in the genital atrium.

The **female genital system** consists of one large bilobed **ovary,** which is posterior in position. From the two lobes of the ovary, two tubes converge towards the median line leading to the **oviduct.** This passes

قطعة لسانية عن طريق **قناة إخراجية مستعرضة** تقع قريبة من الحد الخلفى للقطعة اللسانية ، وتصل إلى هذه القنوات أنيبيبات إخراجية دقيقة تنتهى فى **خلايا لهبية** .

— **الجهاز التناسلى الخنثوى**، ويتركب من مجموعتين من الأعضاء التناسلية .

يتكون الجهاز التناسلى الذكرى أولاً ، ويرى بصورة أوضح فى القطع اللسانية الصغيرة ، ويتركب من **خصى** متعددة صغيرة كروية تنتشر فى القطعة اللسانية وتشغل فيها منطقتين جانبيتين تندمجان فى الأمام . ويخرج من كل خصية **وعاء صادر** صغير ، وتتحد الأوعية الصادرة لتكون **وعاء ناقلاً** واحداً مشتركاً . وهذا كثير الالتفاف ويمتد إلى الخارج لينتهى فى **قضيب أو ذؤابة** قابلة للانكماش ومغلفة داخل **كيس الذؤابة** ، وتفتح **بالفتحة التناسلية الذكرية** فى الدهليز التناسلى .

ويتركب **الجهاز التناسلى الأنثوى** من **مبيض** واحد كبير ذى فصين ، ويقع فى الناحية الخلفية للقطعة اللسانيّة . وتخرج من فصى المبيض أنبوبتان تتقاربان تجاه الخط الوسطى وتكونان **قناة البيض** ، التى تمتد إلى

backwards and unites with the **vitelline duct** which drains the **vitelline gland** that lies posterior to the ovary. At the place of union of the vitelline duct and oviduct there is a small enlargement surrounded by clusters of unicellular glands — the **shell gland.** The **female genital aperture** in the genital atrium leads into a narrow tubular **vagina** which runs inwards, dilates to form the **receptaculum seminis** (that stores spermatozoa) and finally joins the oviduct in the region of the shell gland. From this point also comes out a long wide blind tube, the **uterus,** which extends forwards. The ova are fertilized in the region of the shell gland, receive yolk and a shell, and fall into the uterus. The uterus is at first simple, but in more mature (**gravid**) proglottides, and on becoming full of eggs, it becomes much branched.

الخلف وتتحد مع **المجرى المحى** ، الذى يجمع المح من **الغدة المحية** التى تقع خلف المبيض . ويوجد انتفاخ صغير محاط بحزمة من الغدد وحيدة الخلية هى **الغدة القشرية** . ويقع هذا الانتفاخ عند اتحاد قناة البيض بالمجرى المحى . وتؤدى **الفتحة التناسلية الأنثية** الموجودة فى الدهليز التناسلى إلى أنبوبة ضيقة هى **المهبل** الذى يمتد إلى الداخل وينتفخ مكوناً **الكيس المنوى** (الذى يختزن الحيوانات المنوية) ويلتقى فى النهاية مع قناة البيض فى منطقة الغدة القشرية . ومن هذه النقطة أيضاً تخرج أنبوبة طويلة متسعة وتمتد إلى الأمام حيث تنتهى مسدودة ، هذه هى **الرحم** . ويخصب البيض فى منطقة الغدة القشرية ثم يحاط بالمح والقشرة ويسقط فى الرحم . ويكون هذا بسيطاً فى مبدأ الأمر ، غير أنه فى القطع اللسانية الأكثر نضجاً (**المثقلة**) يمتلىء بالبيض ويتفرع كثيراً .

d) The Gravid Proglottis.

This is about three times as long as broad, with a much branched uterus (20-30 main branches on each side) packed with eggs, and aborted ovary, vitelline gland and testes.

د — القطعة اللسانية (الأسلة) المُثقَلَة .

يبلغ طول هذه ثلاث مرات قدر عرضها ، ولها رحم كثير التفرع (٢٠ — ٣٠ فرعاً رئيسياً على كل جانب) مكتنز بالبيض ، ومبيض وغدة محية وخصى كلها ذاو .

— *Make labelled drawings of mature and gravid proglottides.*

e) **T.S. of Mature Proglottis.**

Examine a T.S of a mature progolttis and note:

— The **cuticle** is thick and secreted by **subcuticular cells** sunk below the subcuticular musculature.

— The **musculature** is very elaborate, consisting of a peripheral zone of **subcuticular circular** and **longitudinal layers,** and an inner mesenchymal zone of **longitudinal, circular** and **transverse fibres. Vertical muscle strands,** connecting the dorsal with the ventral side of the proglottis, are also present.

— The **parenchyma** fills the whole space available between the internal organs and musculature.

— The **ovary, uterus** and **testes** are scattered in the parenchyma.

— The **lateral nerves** and **excretory canals** lie one of each on each side.

— *Draw.*

f) **Stages in the Life-history.**

— The **eggs** arc obtained from stools of patients infected by the parasite. An

. . . . ارسم أشكالاً موضحة الأجـــزاء بالأسماء للقطع اللسانية الناضجة والمثقلة .

هـ — ق. ع . من قطعة لسانية ناضجة.

افحص ق. ع . من قطعة لسانية ناضجة وتبين :

— **الجليد** ، وهو غليظ وتفرزه **خلايا تحت جليدية** غائرة أسفل العضلات تحت الجليدية .

— **العضلات** ، وهى محكمة التكوين ، وتتكون من منطقة محيطية تتركب من طبقات **تحت جليدية دائرية** تتلوها **طولية** ، ومن منطقة ميزنشيمية داخلية من ألياف **طولية فدائرية فمستعرضة** . كما توجد أيضاً **فسائل عضلية رأسية** توصل الجانبين الظهرى بالبطنى للقطعة اللسانية .

— **البرنشيم** ، ويملأ جميع الحيز الكائن بين العضــلات والأعضاء الداخلية .

— **المبيض والرحم والخصى**، وهى مبعثرة فى البرنشيم .

— **الحبلين العصبيين الجانبيين** ، **والقناتين الإخراجيتين** ، واحد من كل منهما فى كل جانب .

. . . . ارسم .

و — أطوار تاريخ الحياة .

— **البيض** ، ويحصل عليــه من براز المرضى المصــابين بالطفيلى.

egg is circular in outline and contains a **hexacanth embryo** (six-hooked) surrounded by a thick brown radially striated membrane, the **embryophore.**

— The **cysticercus larva** or **bladder worm,** is obtained from the flesh of the intermediate host, then sectioned and examined. It is a hollow sac or bladder with an invagination at one end, of which the scolex of the future worm develops.

2. *Taenia solium.*

Examine specimens of *T. solium* and contrast with *T. saginata.* Note that the scolex of *T. solium* is relatively smaller and has a rounded prominent **rostellum** with a double row of chitinous **hooks,** the mature proglottides quite resemble those of *T. saginata* but the *genital atria are often regularly alternating,* the gravid proglottides are about twice as long as broad and relatively smaller than those of *T. saginata* and the *uterus is less branched* (7-10 main branches on each side).

— *Make a labelled drawing.*

— How does the parasitic mode of life affect the : (i) structure and (ii) life-history of the parasitic flatworms you have studied ?

والبيضة مستديرة وتحتوى على **جنين مسدس الأشواك** (أى له ستة خطافات) ، ويحيط به غشاء غليظ بنى اللون مخطط تخطيطاً شعاعياً ويسمى **الحامل الجنينى** .

— **الدودة المثانية** ، ويحصل عليها من لحم العائل المتوسط ، الذى يقطع شرائح ويفحص . وهى عبـــارة عن كيس أجوف أو مثانة منغمدة بأحد طرفيها ، ويتكون رأس الدودة المقبلة فى هذا الجزء المنغمد .

٢ — « تينيا سوليوم » .

افحص عينات من الدودة الوحيدة ووازنها بعينات « ت . ساجيناتا » . تبين أن رأس « ت. سوليوم » أصغر نسبياً وله **قنة** مدورة بارزة تحمل صفاً مزدوجاً من **الخطافات** ؛ وأن القطع اللسانية الناضجة تشبه مثيلاتها فى « ت . ساجيناتا » ، غير أن الدهاليز التناسلية غالباً ما تتبادل بانتظام ؛ وأن طول القطع اللسانية المثقلة ضعف عرضها ، وأنها أصغر نسبياً من مثيلاتها فى «ت. ساجيناتا» ؛ وأن الرحم أقل تفرعاً (٧ — ١٠ فروع رئيسية على كل جانب) .

. . . . ارسم أشكالاً .

— كيف يؤثر أسلوب التطفل فى الحياة على : (١) بنيان و(٢) تاريخ حيـــاة الديدان المفلطحـــة الطفيلية التى درستها ؟

CHAPTER V

الباب الخامس

PHYLUM NEMATODA

The thread, cylindrical or round worms form another group of **triploblastic acoelomate** animals. They are also bilaterally symmetrical and **unsegmented** like the flatworms. They have a peculiar **perivisceral cavity.** The body wall is covered with a smooth, non-chitinous **cuticle** and has a single muscle layer of longitudinal cells divided into 4 quadrants. The alimentary canal is straight, simple, lacks muscles and glands, and opens by a **mouth** and an **anus.** The excretory system comprises few cells, both glandular and excretory, and has a single excretory pore. No vascular or respiratory systems, and cilia are totally absent even in developmental stages. Sexes are usually separate, the gonads are tubular, and development is direct.

This phylum is one of the largest phyla in the animal kingdom as regards number

شعبة الخيطيات

تكون الديدان الخيطية أو الأسطوانية أو المستديرة مجموعة أخرى من الحيوانات **ثلاثية الطبقات اللاسيلومية** وهى متماثلة الجانبين **غير معقلة** كالديدان المفلطحة ، وفيها **تجويف** **حول حشوى** مميز. وجدار الجسم فيها مغطى بجليد أملس غير شيتينى ، وله طبقة عضلية واحدة من خلايا عضلية طولية تنتظم عادة فى ٤ أرباع الدائرة . وقناة الهضم مستقيمة بسيطة بدون عضلات أو غدد ، وتفتح **بفم** **واست** . والجهاز الإخراجى يحوى عدداً قليلاً من الخلايا الغدية والإخراجية ، وله ثقب إخراجى واحد . وليس لهذه الديدان جهاز وعائى أو جهاز تنفسى والجسم خلو من الأهداب كلية حتى فى الأطوار التكوينية . والجنسين عادة منفصلين والمناسل أنبوبية والتكوين مباشر.

وهذه الشعبة واحدة من أكبر شعب عالم الحيوان بالنسبة لعدد الأفراد والأنواع ، التى تعيش إما

of individuals and species, which live either freely in the sea, fresh water, soil or on decaying organic mater, or parasitically on other animals as well as plants. In spite of their very wide dispersal, their anatomy is remarkably simple and uniform.

A. **Order ASCARIDATA**

Nematodes with 3-6 lips around the mouth, and males have curved posterior ends, 2 spicules and no bursa copulatrix.

Ascaris

Some species of this genus are among the largest round worms known. *A. lumbricoides* lives in the small intestine of man, *A. megalocephala* (*A. equorum*) in the small intestine of the horse and *A. vitulorum* in that of the cow. They resemble each other closely and differ only in few details. Their life-history is remarkable in that the female lays about 1000 eggs every day, which pass out with the faeces; each develops an embryo that moults inside the egg-shell and is then ready to infect a new host. Inside the host, the shell dissolves, liberating a young worm which makes a long journey in the body. It goes to the liver, heart, lungs in

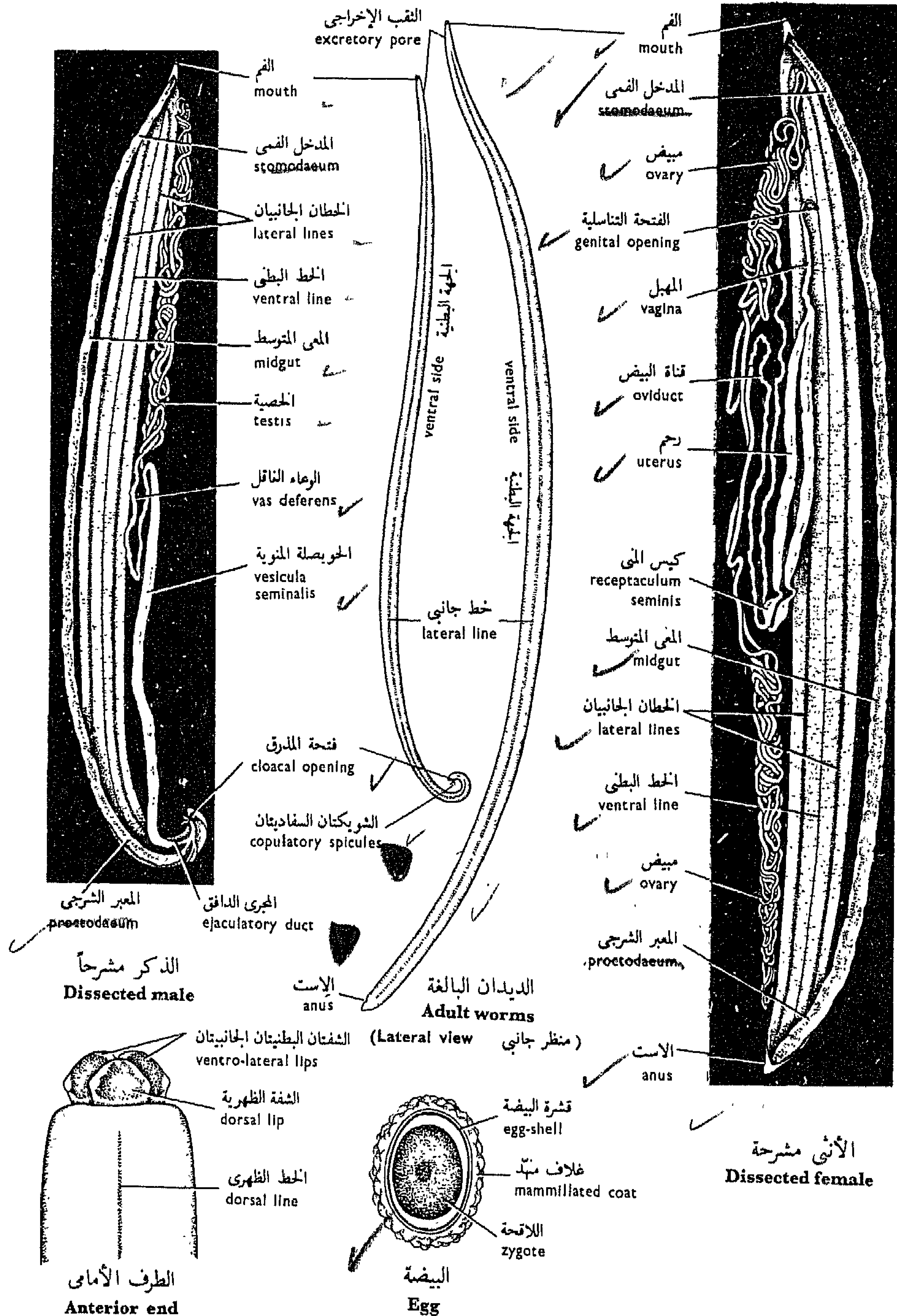
حرة ، فى البحر أو الماء العذب أو فى التربة . أو عـلى المواد العضوية المتحللة ، أو متطفلة على حيوانات أخرى أو على نباتات . وعلى الرغم من انتشارها الواسع جداً فإن تشريحها بسيط ومتجانس بشكل واضح .

ا ـ رتبة أسكاريداتا

خيطيات لها ٣ ــ ٦ شفاه حول الفم ، وللذكر طرف خلفى ملتو وشويكتان وإنما بدون كيس سفادى .

الأسكارس

يعتبر بعض أنواع هذا الجنس من بين أكبر الديدان المستديرة المعروفة ، فمنها « أ. لمبريكويدس» الذى يعيش فى الأمعـاء الدقيقـة للإنسان و « أ. ميجالوسفالا » الذى يعيش فى الأمعاء الدقيقة للحصان و« ا. فيتلورم» فى الأمعاء الدقيقة للبقر . وتشبـه هذه الأنواع بعضهـا بعضاً شبـهاً وثيقاً ، ولا تختلف إلا فى تفصيلات قليلة . ويميز تاريخ حياتها بكون أن الأنثى تضـع نحو ١٠٠٠ بيضة كل يوم ، تمر إلى الخارج مع البراز ، حيث يتكون فى كل منها جنين ينسلخ فى داخل قشرة البيضة فيغدو بعدها معداً لإصابة عائل جديد . وتذوب قشرة البيضة فى داخـل العائل ، فتنطلق منها دودة صغيرة تقوم برحلة طويلة فى الجسم . وذلك أنها تذهب



شكل ٢٤ ـ أسكارس فيتلورم

FIG. 24 – ASCARIS VITULORUM

which it moults twice, then to the trachea, oesophagus and finally to the small intestine in which it moults for the fourth time and reaches the adult size. The human species is usually more common in children causing to them serious damages as it deprives them when present in considerable numbers, as they often do, of much of their digested food.

إلى الكبد ومنها إلى القلب فالرئتين حيث تنسلخ هنـــاك مرتين ، ومنهما تذهب إلى القصبة الهوائية فالمرئ وتستقر فى النهـــاية فى الأمعاء الدقيقة حيث تنسلخ للمرة الرابعة وتصل إلى حجم الدودة البالغة . والنوع الذى يصيب الإنسان عادة أكثر وجوداً فى الأطفال حيث يسبب لهم أضراراً جسيمة ، ذلك لأنه يسلبهم كثيراً من غذائهم المهضوم إذا ما وجد فى أمعائهم بأعداد كبيرة ، كما يحدث هذا فى أغلب الأحيان .

a) **External Features.**

(*A. vitulorum* is more easily obtainable here and therefore usually used for laboratory studies).

Examine the specimen provided and note :

— The **body form,** is cylindrical, long (length varies according to species and sex being in *A. vitulorum* 15-26 cm in the male and 22-30 cm in the female) and tapering at both ends. *The sexes are separate* ; the female is the larger, and has a straight posterior end, while the male is more slender and has its posterior end sharply curled ventrally.

— **Four longitudinal streaks** run the entire length of the body, 2 thin white **dorsal** and **ventral lines,** and 2 broader and

ا ــ الصفات الخارجية .

(« أ. فتيلورم » هو النوع الذى يسهل الحصول عليه هنا أكثر من غيره من الأنواع ، ولذلك يستخدم هذا النوع عادة فى الدراسة المعملية) .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— **شكل الجسم**، وهو أسطوانى طويل (يختلف الطول على حسب النوع والجنس ويبلغ فى « ا. فتيلورم ١٥ ــ ٢٦ سم فى الذكر و ٢٢ــ٣٠ سم فى الأنثى) ويستـــدق عنـــد طرفيه ، والجنسان منفصلان ، والأنثى هى الأكبر ولها طرف خلفى مستقيم ، بينما الذكر أنحل ، كما أن طرفه الخلفى مقوس بحدة تجاه الناحية البطنية .

— **أربعة خطوط طولية**، تمتد على طول الجسم كله ، اثنان منها أبيضان هما **الخط الظهرى والخط البطنى** واثنان أعرض وأدكن من الأولين

darker **lateral lines** (some of the internal organs show through the transparency of the body wall along the latter two streaks). These four lines mark the internal division of the muscles in the body wall into **four quadrants.**

— The **mouth** lies at the anterior end of the body and is guarded by three finely papillated **lips,** one dorsal and two ventro-lateral. The minute **excretory pore** lies on the ventral side, 2 mm behind the mouth. The **genital aperture** in the female is situated on the ventral side some distance from the anterior end (at about one third the length of the body in *A. lumbricoides*, one fourth in *A. megalocephala* and one sixth in *A. vitulorum*). In the male, the genital duct joins the hindgut and both open by a common **cloaca** a short distance from the posterior end. A pair of minute **copulatory spicules** project from the latter aperture. The female has a separate slit-like **anus.**

— *Draw.*

b) **Dissection.**

* Lay the worm in the dissecting dish with its dorsal side upwards. Pin it down to the dish at its two ends. Pour water to cover the specimen.

هما **الخطان الجانبيان** (ويمكن رؤية بعض من الأعضاء الداخلية من خلال شفافية جدار الجسم عند هذين الخطين الأخيرين) . وتحدد هذه الخطوط الأربعة الانقسام الداخلى للعضلات فى جدار الجسم إلى **أربعة أرباع الدائرة .**

— **الفم** ، ويقع فى الطرف الأمامى وهو محاط بثلاث **شفاه** دقيقة ذات حلمات ، ومن هذه الشفاه واحدة ظهرية واثنتان بطنيتان جانبيتان . ويقع **الثقب الإخراجى** الدقيق على الجانب البطنى ، خلف الفم بمليمترين. وتقع **الفتحة التناسلية** فى الأنثى على الجانب البطنى خلف الطرف الأمامى ببعض المسافة (ثلث الجسم فى حالة « أ. لمبريكويدس » والربع فى حالة « أ. ميجالوسفالا » والسدس فى حالة «أ. فتيلورم») . أما فى الذكر فيتحد المجرى التناسلى مع المعى الخلفى حيث يفتحان معاً **بمذرق** مشترك أمام الطرف الخلفى بقليل ، وتبرز **شويكتان سفاديتان** دقيقتان من فتحة المذرق. وأما فى الأنثى **فالاست** شقية الشكل منفصلة .

. . . . ارسم .

ب — التشريح .

* ضع الدودة فى طبق التشريح وسطحها الظهرى إلى أعلى ، ثم ثبتها بالدبابيس عند طرفيها واسكب عليها ماء حتى يغمرها .

* Make a longitudinal incision along the mid-dorsal line with the help of fine scissors, or preferably a pin to avoid cutting the internal organs. Since the body may be twisted, care is needed to maintain the proper position of the cut throughout the length of the worm. Pin aside the flaps of the body wall. (In order to avoid hardening the specimens they should be stored in 95 parts 5% formalin, and 5 parts glycerine).

Examine and note :

— The **alimentary canal** is straight, ribbon-like and consists of three parts, a short **stomodaeum,** long **midgut** and a short posterior **proctodaeum.** The first and third are ectodermal in origin, the middle one is of endodermal origin. The stomodaeum is differentiated into a short **buccal cavity** followed by a short muscular **oesophageal swelling** (often called pharynx).

— The **excretory canals** are two in number, each extending along a lateral line. An excretory canal is an excavation in a single excretory cell.

— **The reproductive system.**

The **male system** consists of a single thread-like, much coiled **testis**

* اعمل قطعاً طولياً على طول الخط المنصف الظهرى ، مستعيناً فى ذلك بمقص دقيق ، ومن الأفضل أن تستخدم دبوساً كى تتجنب قطع الأعضاء الداخلية . وحيث أن الجسم قد يكون ملتوياً ، فالعناية واجبة كى تحتفظ بالاتجاه الصحيح للقطع على طول الدودة كلها . ثبت أرخيتى جدار الجسم بالدبابيس (ولتجنب تصلب العينات ينبغى حفظها فى ٩٥ جزءاً من ٥٪ من الفورمالين و ٥ أجزاء من الجلسرين) .

افحص وتبين :

— **قناة الهضم** ، وهى مستقيمة وتشبه الشريط وتتركب من ثلاثة أجزاء ، **مدخل فمى** قصير ، **ومعى متوسط** طويل ، **ومعبر شرجى** خلفى قصير . والأول والثالث إكتودرميا الأصل بينما المتوسط إندودرمى . والمدخل الفمى متميز من **تجويف فمى** قصير يتلوه **انتفاخ مريئى** عضلى قصير (كثيراً ما يسمى بالبلعوم) .

— **القناتين الإخراجيتين** ، وتمتد كل منهما على طول خط جانبى ، والقناة الإخراجية ما هى إلا تجويف فى خلية إخراجية واحدة .

— **الجهاز التناسلى** .

يتركب **جهاز الذكر** ، من **خصية** واحدة تشبه الخيط كثيرة

which lies in the anterior half of the body and passes out into a coiled **vas deferens** which dilates into a wider but straight **vesicula seminalis.** This opens with a short muscular **ejaculatory duct** into the hindgut, and to the outside by a **cloaca.** Note also the two **copulatory spicules** lying in two small pouches dorsal to the ejaculatory duct.

— The **female system** consists of two thread-like coiled **ovaries,** one anterior and the other posterior. Each leads into a coiled and somewhat less opaque **oviduct.** This leads into a wide straight **uterus.** In the case of *A. vitulorum,* the oviduct dilates into a spherical chamber, the **receptaculum seminis,** before leading into the uterus. The two uteri unite together and form the single **vagina** which tapers anteriorly and opens by the genital aperture.

The reproductive system can better be traced from the genital aperture to the gonads. Note that the coils of the gonads and their ducts embrace the midgut.

* Squeeze a uterus on a slide, cover and examine the eggs under the microscope.

الالتفاف وتقع فى النصف الأمامى للجسم ، وتمتد إلى **وعاء ناقل** ملفوف ينتفخ مكوناً **حويصلة منوية** أوسع منه ولكنها مستقيمة . وتفتح هذه **بمجرى دافق** عضلى قصير فى المعى الخلفى (المعبر الشرجى)، وإلى الخارج **بالمذرق** . تبين أيضاً **الشويكتين السفاديتين** اللتين تقعان فى كيسين صغيرين فى الجهة الخلفية للمجرى الدافق .

ويتركب **جهاز الأنثى من مبيضين** ملفوفين خيطيي الشكل ، أحدهما أمامى والآخر خلفى ، ويؤدى كل منهما إلى **قناة بيض** ملفوفة أيضاً وأقل إعتاماً من المبيض . وتؤدى القناة إلى **رحم** مستقيم متسع . وفى حالة « ا. فيتلورم » تنتفخ قناة البيض قبل أن تمتد إلى الرحم ، مكونة حجرة كروية ، هى **الكيس المنوى** . ويتحد الرحمان معاً ليكونا **المهبل** الوحيد الذى يستدق فى الأمام ويفتح بالفتحة التناسلية .

ويمكن تتبع الجهاز التناسلى على نحو أفضل من الفتحة التناسلية إلى المناسل . تبين أن لفات المناسل ومجاريها تحتضن المعى المتوسط .

* اضغط على رحم فوق شريحة زجاجية . غط البيض ثم افحصه تحت المجهر .

Note that the **egg** is oval in shape and surrounded by a thick chitinized **shell** with an outer albuminous **mammillated coat**. The egg contains an **unsegmented zygote**. However, the infective egg contains an embryo.

تبين أن **البيضة** بيضية الشكل ومحاطة **بقشرة** شيتينية غليظة وذات **غلاف منهد** زلالى . وتحتوى البيضة على **لاقحة غير مفلجة** ، غير أن البيضة المُعدية تحتوى على جنين .

— *Make drawings of Ascaris showing its internal anatomy, and of its eggs.*

... ارسم أشكالاً « للأسكارس » مبيناً عليها التشريح الداخلى وكذلك شكلاً لبيضة .

c) **Microscopic Structure.**

حـ — **البنيان المجهرى .**

Examine transverse sections passing through the bodies of the two sexes and note :

افحص قطاعات عرضية مارة فى أجسام الجنسين وتبين فيها ما يلى :

— The **body wall,** is composed of an outer thick smooth **cuticle** secreted by a protoplasmic **syncytial layer,** the **epidermis,** in which the cell boundaries are not differentiated.

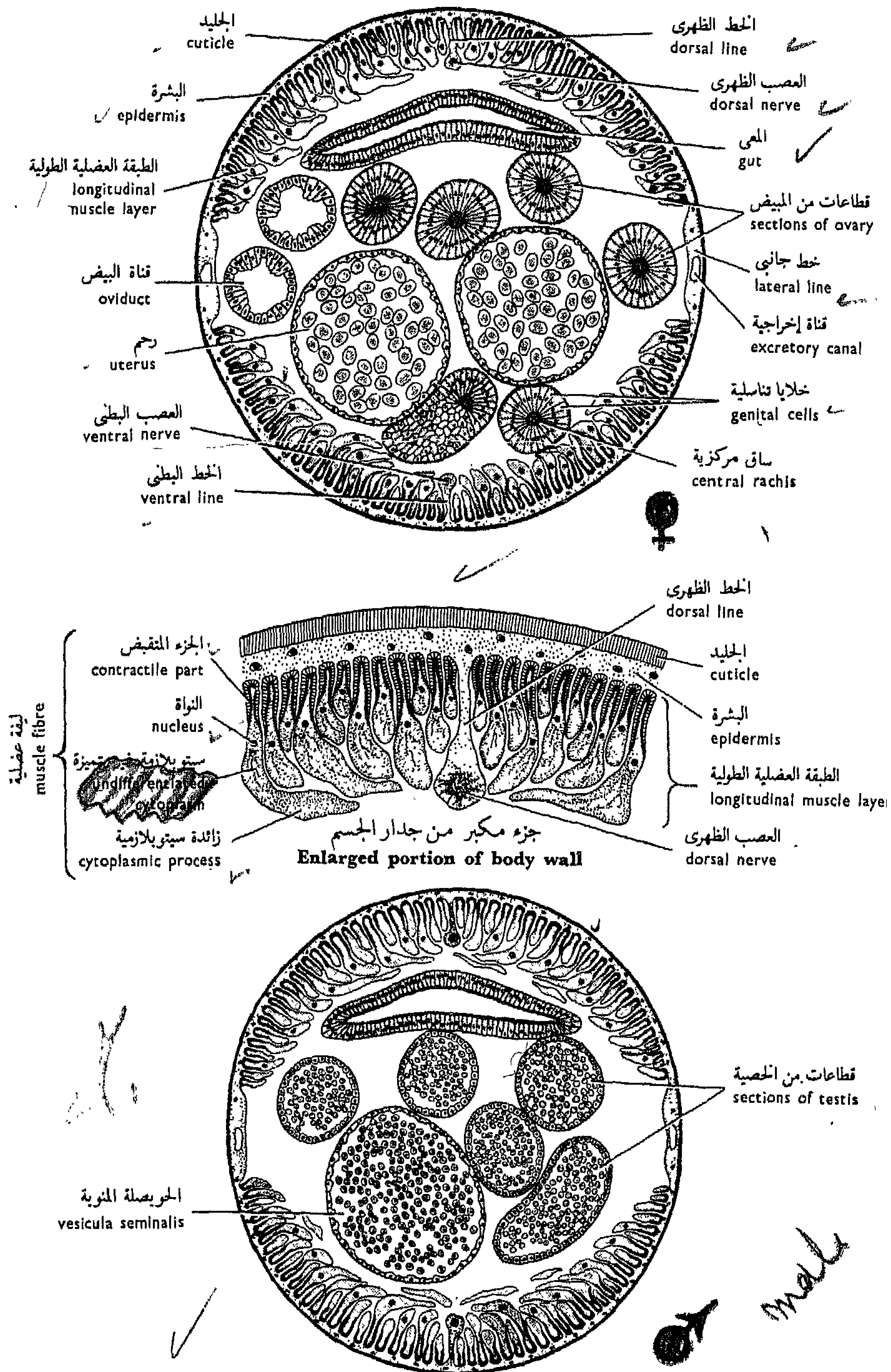
— **جدار الجسم** ، ويتركب من **جليد** أملس غليظ خارجى تفرزه **طبقة مدمجة** بروتوبلازمية ، هى **البشرة** ، لا تظهر فيها الفواصل بين الخلايا .

— **Four quadrants,** marked by the presence of inward projections of the epidermis, represent the two **lateral lines,** each of which contains an **excretory canal,** and the **dorsal** and **ventral lines** which contain the **dorsal** and **ventral nerves** respectively.

— **أربعة أرباع الدائرة** ، وتحددها بروزات من البشرة إلى الداخل تمثل **الخطين الجانبيين** ، يحوى كل منهما **قناة إخراجية** ، **والخطين الظهرى والبطنى** اللذين يحتويان على **العصبين الظهرى والبطنى** على التوالى .

— The **longitudinal muscle layer** is composed of longitudinal muscle fibres. Each fibre consists of an outer contractile part which

— **الطبقة العضلية الطولية** ، وتتركب من ألياف عضلية طولية . وتتركب كل ليفة من جزء متقبض خارجى به لييفات تمتد طولياً ، وجزء



شكل ٢٥ ـ قطاعات عرضية من أنثى وذكر أسكارس فيتلورم

FIG. 25 – T.S. OF FEMALE AND MALE ASCARIS VITULORUM

has fibrils running longitudinally and an inner part of undifferentiated cytoplasm containing the nucleus. Processes from the cytoplasmic parts are directed in the two dorsal quadrants towards the dorsal nerve, and towards the ventral nerve in the two ventral quadrants.

The body wall contains haemoglobin which has an affinity towards oxygen.

— The **body cavity** is spacious and not lined by any epithelium derived from the mesoderm as a true coelom. It is said to be formed from large vacuoles in a few enormous cells and is often referred to as the perivisceral cavity.

— The **alimentary canal** is represented by the midgut in the sections. It is dorsal in position, is built up of a simple columnar epithelium which rests on a basement membrane, and is lined by a thin "**cuticle**".

In the female note :

— The **ovaries** are represented by several sections, since they are coiled. Each section appears solid and circular, with a central rachis around which the reproductive

داخلى من سيتوبلازمة غير متميزة تحتوى على النواة . وتتجه زوائد من الأجزاء السيتوبلازمية فى ربعى الدائرة الظهريين تجاه العصب الظهرى ، وتجاه العصب البطنى فى ربعى الدائرة البطنيين .

ويحتوى جدار الجسم على الهيموجلوبين ذي الميل الأكسجيني .

— **تجويف الجسم** ، وهو كبير متسع غير مبطن بطلائية تنشأ من الميزودرم كما هى الحال فى السيلوم الحقيقى. ويقال إنه يتكون من فجوات كبيرة فى داخل خلايا قليلة كبيرة، وغالباً ما يشار إليه باسم التجويف حول الحشوى .

— **قناة الهضم** ، وهى ممثلة فى القطاعات بالمعى المتوسط ، وتقع تجاه الجانب الظهرى ، وتتركب من طلائية عمودية بسيطة ترتكز على غشاء قاعدى ، ومبطنة «**بجليد**» رقيق.

تبين فى الأنثى :

— **المبيضين** ، ويظهران على هيئة عده قطاعات وذلك لأنهما ملفوفان ، ويظهر كل قطاع منها مصمتاً مستديراً له ساق مركزية تنتظم الخلايا الطلائية

epithelial cells are arranged radially.

— The **oviducts** are represented by two sections (may be more or one), are hollow and lined by a single layer of elongated cells which form a wavy lining.

— The **uteri** appear as two large sections which occupy a large space in the perivisceral cavity. They are thin - walled and contain numerous **ova.**

In the male note :

— Numerous sections of the **testis** and of the **vas deferens.**

— The **vesicula seminalis** is only present if the section is taken in the posterior region of the body.

— *Make labelled drawings of transverse sections of the male and female.*

B. **Order STRONGYLATA**

Nematodes with simple mouth without papillae, and males have 2 spicules and a true bursa copulatrix.

Ancylostoma

The hookworm, *Ancylostoma duodenale*, lives in the small intestine of man and is endemic to the Old World, flourishing in all

التناسلية حوله بطريقة شعاعية .

— **قناتى البيض** ، وهما ممثلتان بقطاعين (أو واحد أو أكثر من اثنين) ، وهما جوفاوان ومبطنتان بطبقة واحدة من خلايا ممدودة تكون بطانة متموجة .

— **الرحمين** ، ويظهران كقطاعين كبيرين يشغلان حيزاً كبيراً من التجويف حول الحشوى ، ولهما جدار رقيق ويحتويان على **بيض** متعدد .

تبين فى الذكر :

— أجزاء عديدة من **الخصية والوعاء الناقل .**

— **الحويصلة المنوية** ، وهى موجودة فقط إذا ما كان القطاع قد أخذ من المنطقة الخلفية للجسم .

. . . ارسم أشكالاً لقطاعات عرضية من الذكر والأنثى ، وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

ب — رتبة سترونجيلاتا

خيطيات ذات فم بسيط عديم الحلمات ، وللذكر شويكتان وكيس سفادى أصيل .

الأنكيلستوما

تعيش الدودة الخطافية « أنكيلستوما ديودونالى » فى الأمعاء الدقيقة للإنسان ، وهى متوطنة فى العالم القديم ، حيث تزدهر فى جميع المناطق

tropical and subtropical regions. It is abundant in Egypt, as well as in the mines in the colder countries. It rasps the mucous membrane of the intestine causing ulcers and severe anaemia. The sexes are separate. The eggs pass down with the faeces and hatch out of **free-living larvae,** which moult twice before they become infective (compare with *Ascaris*). The larvae penetrate the skin of the host, pass into the blood stream and follow, like *Ascaris*, a long journey in the body: first to the heart, lungs, then reach the trachea from which they pass into the oesophagus, and finally settle in the intestine. There they moult twice and become adult.

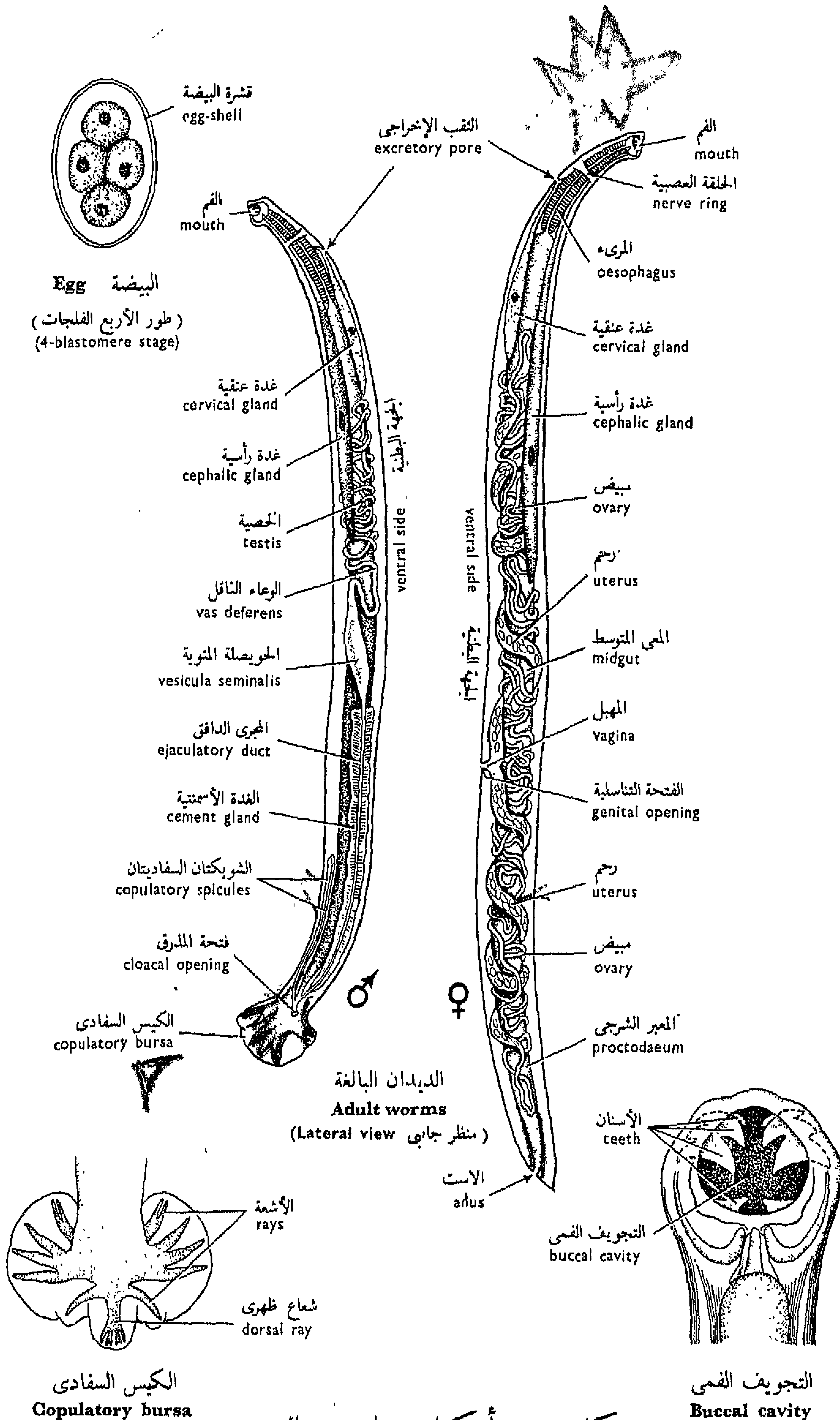
الحارة وشبه الحارة ، وتكثر فى مصر ، وكذلك فى المناجم فى البلاد الباردة . وهى تنهش الغشاء المخاطى للأمعـــاء مسببة بذلك قرحاً وفقر دم حاداً . والجنسان منفصلان . ويمر البيض إلى الخارج مع البراز وتخرج منه **يرقانات تعيش حرة** ، وتنسلخ مرتين (وازن « بالأسكارس ») قبل أن تغدو معدية. وتخترق اليرقانات جلد العائل وتمر مع تيار الدم ، وتقوم «كالأسكارس» برحلة طويلة فى الجسم ، فتصل فى البداية إلى القلب ومنه إلى الرئتين ، ومنهما إلى القصبة الهوائية ، ثم إلى المرىء ، ثم تستقر فى النهاية فى الأمعاء وتنسلخ هنالك مرتين لتصبح ديداناً بالغة .

Examine the preparations provided of the two sexes and note :

افحص التحضيرات المعطاة لك من الجنسين وتبين :

— The **size.** The female is bigger (10-18 mm long) than the male (8-11 mm). The anterior end is bent a little dorsally in both sexes. The posterior end of the female is straight and pointed, while that of the male is modified into a **copulatory bursa** (**bursa copulatrix**) which grips the female during copulation.

— **الحجم** . الأنثى أكبر (١٠— ١٨ مم فى الطول) من الذكر (٨— ١١ مم) . وينثنى الطرف الأمامى قليلا تجاه السطح الظهرى فى كلا الجنسين . والطرف الخلفى فى الأنثى مستقيم ومدبب ، أما فى الذكر فهو متحور ليكون **الكيس السفادى** الذى يمسك بالأنثى فى أثناء السفاد .



شكل ٢٦ - أنكيلستوما ديودونالى

FIG. 26 - ANCYLOSTOMA DUODENALE

— The **mouth opening** is directed dorsally and leads into the stomodaeum, which is differentiated into a **buccal cavity,** lined with chitin, and a long **oesophagus.** The buccal cavity or **buccal capsule** is armed with two pairs of **antero-ventral teeth** and one pair of smaller **postero-dorsal teeth,** while in the floor of the capsule there are two **saw-like teeth.** All these teeth grip and tear the intestinal mucosa of the host. A long **midgut** leads posteriorly from the oesophagus and joins a short **hindgut** which opens ventrally through the **anus.**

— Two prominent long **cephalic glands,** open into the buccal cavity and extend posteriorly as far as the middle of the body.

— Two **excretory canals** run along the two lateral lines, and join anteriorly by a **transverse duct.** Two **excretory or cervical glands** are also attached to the latter duct.

— **In the male,** there is a single tubular coiled **testis** which is continuous with a **vas deferens.** This dilates into a spindle-shaped **vesicula seminalis** which leads into a long **ejaculat-**

— **فتحة الفم** ، وهى متجهة إلى السطح الظهرى وتؤدى إلى مدخل فمى متميز من **تجويف فمى** مبطن بمادة شيتينية ثم من **مرىء** طويل ، والتجويف الفمى أو **المحفظة الفمية** مسلح أو مسلحة بزوجين من **الأسنان الأمامية البطنية** وزوج من **الأسنان الخلفية الظهرية** الأصغر منها ، بينما توجد فى القاع **سنان منشاريتا الشكل** . وتمسك هذه الأسنان جميعاً بالغشاء المخاطى للعائل وتمزقه. ويمتد من المرئ **معى متوسط** طويل إلى الخلف ، ويتصل **بمعى خلفى** الذى يفتح **بالاست** على السطح البطنى .

— **غدتين رأسيتين** ، ظاهرتين تفتحان فى التجويف الفمى ، وتمتدان إلى الخلف حتى منتصف الجسم .

— **قناتين إخراجيتين** ، تمتـــدان على طول الخطين الجانبيين وتتحدان فى الأمام عن طريق **مجرى مستعرض** ، وتتصل **غدتان إخراجيتان أو عنقيتان** بهذا المجرى الأخير أيضاً .

— **وفى الذكر** ، تبين **الخصية** ، وهى واحدة وأنبوبية وتمتد إلى **وعاء ناقل** الذى ينتفخ مكوناً **حويصلة منوية** مغزلية الشكل ، وهـــذه تؤدى إلى

ory duct, surrounded by a very prominent **cement gland** and joins the hindgut to open together by the **cloaca.** Two long minute **copulatory spicules** lie in pouches dorsal to the ejaculatory duct. The copulatory bursa is flattened and contains the **genital cone** in the middle, a **dorsal ray** and 6 **paired rays** arranged in two flanges of the bursa. These rays are fleshy and tactile structures.

مجرى دافق طويل محاط **بغدة إسمنتية** ، ويتصل المجرى بالمعى الخلفي ليفتحا معاً **بالمذرق** . وتقع **شويكتان سفاديتان** دقيقتان طويلتان في كيسين في الجهة الظهرية للمجرى الدافق ، والكيس السفادي مفلطح ويحتوى على **المخروط التناسلي** في الوسط ، **وشعاع ظهرى** و ٦ **أشعة مزدوجة** تنتظم في وشيعتي الكيس . وهذه الأشعة لحمية البنيان كما أنها لمسية .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

Examine an **egg** of *Ancylostoma*, obtained from stools of patients, and note its small size, transparent shell and an egg-cell that has segmented into 4 large blastomeres.

افحص **بيضة** « الأنكيلستوما» ، ويحصل عليها من براز المرضى ، وتبين حجمها الصغير وقشرتها الشفافة ووجود خلية بيضية فيها منقسمة إلى ٤ فلجات كبيرة .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

— How do the Nematoda differ from the parasitic Platyhelminthes which you have studied, in their (i) anatomy and (ii) adaptation to the parasitic mode of life ?

— كيف تختلف الخيطيات عن المفلطحات الطفيلية التي درستها ، في : (١) تشريحها و (٢) تكيفها لأسلوب الحياه الطفيلية ؟

CHAPTER VI

PHYLUM ANNELIDA

The Annelida or ringworms are **metamerically segmented,** triploblastic **coelomate** animals. Their body is covered with a thin non-chitinous **cuticle,** and the body wall is muscular with outer circular and inner longitudinal muscle layers. They possess **chaetae** but no continuous exoskeleton. The body cavity is coelomic and the excretory organs are metamerically arranged **nephridia.** The gonads develop from the coelomic epithelium and discharge through paired coelomoducts . The nervous system comprises a cerebral ring and a **double ventral nerve cord** with a double ganglion in each segment. The larva when present is a **trochosphere.**

Annelids are very successful and live in the sea, fresh water and on land; either active, sedentary or ectoparasitic.

Only class **Oligochaeta** will be considered here (for the other classes see Vol. III).

الباب السادس

شعبة الحلقيات

الحلقيات أو الديدان الحلقية حيوانات مُعقلة أجسامها تعقيلاً تكرارياً ، ثلاثية الطبقات ، كما أنها سيلومية . وتغطى أجسامها طبقة رقيقة من جليد غير شيتينى ، وجدار الجسم فيها عضلى وبه طبقة عضلية خارجية دائرية وطبقة عضلية داخلية طولية . وبها أشواك ولكن ليس لها هيكل خارجى متصل . وتجويف الجسم فيها سيلومى ، وأعضاء الإخراج عبارة عن نفريدات متنظمة عُقلياً . وتتكون المناسل من الطلائية السيلومية وتفتح للخارج عن طريق مجارى سيلومية مزدوجة . وللجهاز العصبى حلقة عصبية مخية وحبل عصبى بطنى مزدوج ، يحمل عقدة عصبية مزدوجة فى كل عقلة . واليرقانة إن وجدت فهى من طراز التروكوسفير .

والديدان الحلقية ناجحة جداً وتعيش فى البحر والمياه العذبة وعلى البر ، وهى إما أن تكون نشيطة أو ساكنة أو طفيلية خارجية .

هذ وسوف نعالج هنا طائفة قليلات الأشواك فقط (أنظر الجزء الثالث للطوائف الأخرى) .

Class OLIGOCHAETA

This class comprises the earthworms and their allies. They lack parapodia and have few chaetae and a reduced cephalization. They are always hermaphrodite, the gonads are confined to a few of the anterior segments, and their gonoducts are coelomoducts. Reproduction is by copulation and cross fertilization. There is no free larval stage, but the eggs are deposited and develop in special capsules called the **cocoons,** which are produced by a modified region of the epidermis called the **clitellum.**

The Earthworm

Allolobophora

Earthworms live in damp soil which is not too acid. They abound in the fields and gardens where they build burrows, engulfing earth particles mixed with organic matter, which latter they digest. The defecated earth collects on the sides and also at the mouths of burrows forming **worm casts,** thus aerating the soil and enriching it with nitrogen-containing compounds. Earthworms are nocturnal, that is, they be-

طائفة قليلات الأشواك

هذه الطائفة تشتمل على ديدان الأرض وأشكالها ، وهى حيوانات تعوزها نظائر الأرجل ولها أشواك قليلة ورأسية مختزلة ، وهى دائماً أبداً خناث وفيها تنحصر المناسل فى عدد قليل من العقل الأمامية ، ومجاريها التناسلية عبارة عن مجارى سيلومية ، والتكاثر بالتسافد والإخصاب الخلط ، وليس ثمة طور يرقانى حر وإنما يوضع البيض ويتكون فى محافظ خاصة تسمى محافظ البيض أو **الشرانق** ، تنتجها منطقة متحورة من البشرة تسمى **السرج** .

دودة الأرض

الألولوبوفورا

تعيش ديدان الأرض فى التربة الرطبة التى لا تكون بالغة الحموضة . وهى تكثر فى الحقول والحدائق حيث تبنى جحوراً فى الأرض ، وهى إذ تبنيها تزدرد جزيئات التربة المختلطة بالمواد العضوية فتهضم الأخيرة منها . وتتجمع جزيئات التربة المتبرزة على جوانب الجحور وأفواهها مكونة **طوح الدود** ، وبهذا تعمل الديدان على تهوية التربة واستيفار المركبات الأزوتية بها . وديدان الأرض ليلية ، أى أنها تغدو نشيطة فى أثناء الليل

come active by night, and retire to their burrows during the day. A very common earthworm in Egypt is *A. caliginosa.*

a) **External Features.**

* Living earthworms can be kept for some weeks in a wooden box filled with soil to a depth of 30cm. The soil should be kept damp and some rotted cow or horse manure and pieces of bread should be added (buried 3 cm deep) about once a fortnight. The box is to be covered with a sheet of glass.

* Earthworms are narcotised slowly in water to which crystals of magnesium sulphate or chloroform water are added. When they become flaccid they may better be dissected immediately.

* Preservation of earthworms is carried by putting the narcotized worms in 5% formalin. It would be better to put the worms in glass tubes, open at both ends, and laid horizontally in a basin full of the formalin.

Examine living, narcotized and preserved specimens and note :

— The **body form** is cylindrical, pointed anteriorly and dorso-ventrally flattened posteriorly. The dorsal surface is somewhat darker in colour. The **mouth** and **anus** open terminally at the anterior and posterior ends respect-

وتركن إلى جحورها فى أثناء النهار . وثمة نوع شائع جداً من ديدان الأرض فى مصر هو « أ . كاليجينوزا» .

ا ـ **الصفات الخارجية .**

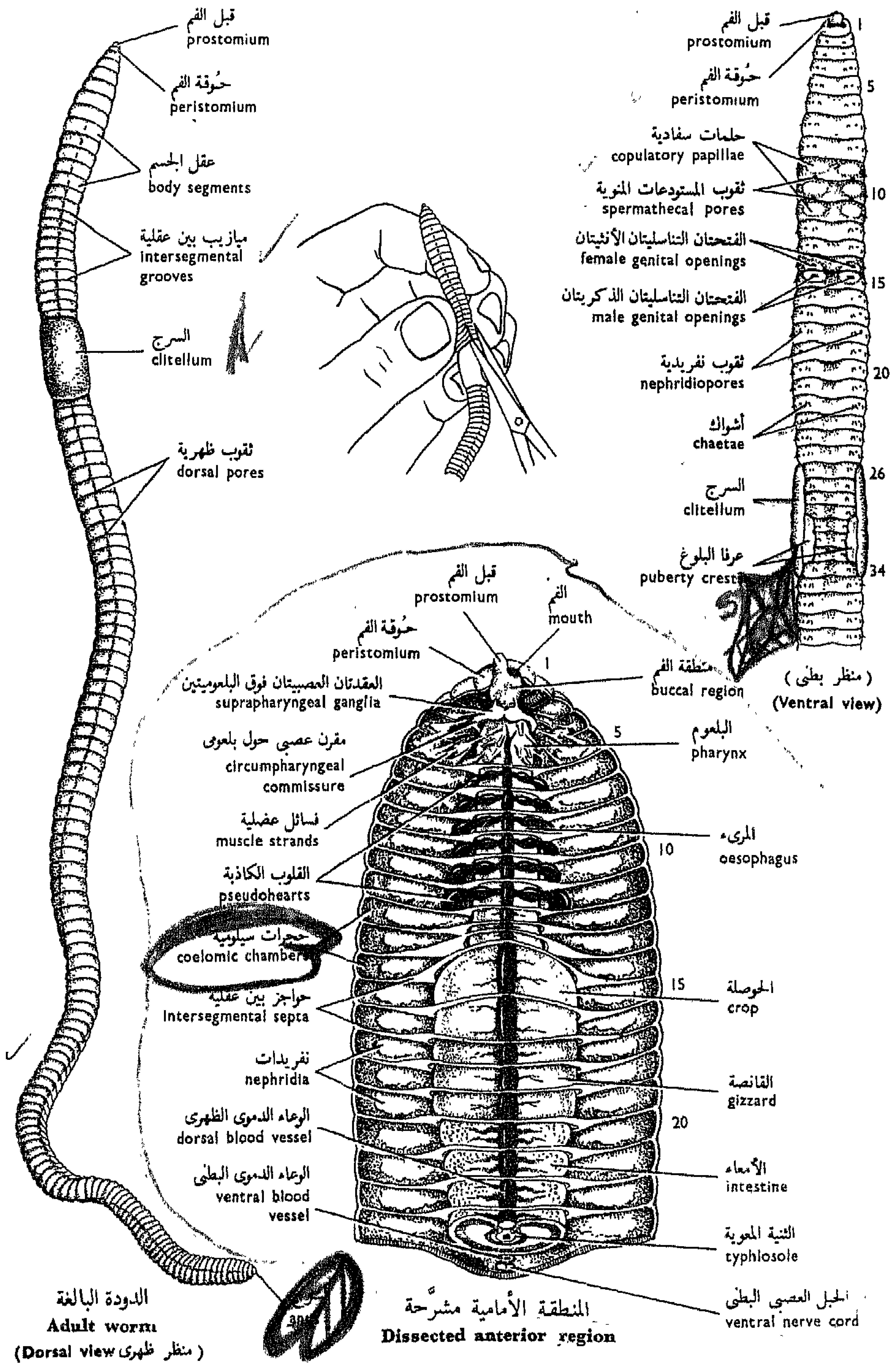
* يمكن حفظ العينات الحية لعدة أسابيع فى صندوق خشبى يملأ بالتربة بعمق ٣٠ سم . وينبغى حفظ التربة رطبة وإضافة سماد عضوى معطن من روث البقر أو الخيل مع قطع من الخبز حيث تدفن فى التربة على عمق ٣ سم من السطح مرة واحدة كل أسبوعين ، ثم يغطى الصندوق بلوح من الزجاج .

* وتخدر ديدان الأرض ببطء ، وذلك بوضعها فى ماء تضاف إليه بلورات كبريتات المغنسيوم أو ماء الكلوروفورم ، وعند ما تصبح الديدان رخوة مترهلة يستحسن أن تشرح على الفور .

* وتحفظ الديدان بوضع الديدان المخدرة فى ٥٪ فورمالين ، ومن المستحسن أن توضع الديدان فى أنابيب زجاجية مفتوحة الطرفين ثم توضع فى وضع أفقى فى حوض ملىء بالفورمالين .

افحص عينات حية ومخدرة ومحفوظة وتبين :

— **شكل الجسم** ، وهو أسطوانى ، مدبب الطرف الأمامى بينما طرفه الخلفى مفلطح فى اتجاه ظهرى بطنى ، والسطح الظهرى أدكن نوعاً فى اللون . ويفتح **الفم والاست** فى الطرف الأمامى والطرف الخلفى على



دودة الأرض « ألّولوبوفورا كاليجينوزا »

ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA

ively. The body is divided into a great number of **segments**, separated by conspicuous **intersegmental grooves.**

— The **clitellum** (secretes the cocoon) is the thickened skin of segments 26-34, and lies on the dorsal and lateral sides concealing the segments. These, however, are distinct on the ventral side, where the edges of the clitellum are thickened on segments 31-33 forming two **puberty crests.**

— The **head** is composed of a **peristomium** (first segment) surrounding the mouth, and a **prostomium** which is dorsal and forms an upper lip that extends in front of the mouth; the prostomium is not to be considered a segment.

— The **chaetae** or **setae** are minute chitinous structures which can be felt by passing the finger from behind forwards on the ventral surface of the worm (preferably preserved). Every body segment, except the first and the last, carries **four pairs** of chaetae, two pairs on the ventral surface and one pair on each lateral side. Use a hand-lens to see that the chaetae are directed backwards.

التوالى . والجسم مقسم إلى عدد كبير من **العقل** تفصل بينها **ميازيب بين عقلية** .

— **السرج** (وهو الذى يفرز الشرنقة) وهو عبارة عن جلد العقلات ٢٦ — ٣٤ متغلظاً فى السطوح الظهرى والجانبين فيخفى العقلات ، غير أن هذه تظهر واضحة على الجانب البطنى حيث تغلظ حواف السرج على العقلات ٣١ — ٣٣ مكونة **عرفى البلوغ** .

— **الرأس** ، ويتركب من **حوقة الفم** (العقلة الأولى) التى تحيط بالفم . ويمتد أمامها **قبل الفم** فى الجانب الظهرى مكوناً شفة عليا للفم . ولا يعتبر قبل الفم عقلة .

— **الأشواك** ، وهى تراكيب شيتينية دقيقة يمكن تلمسها بإمرار الإصبع على السطح البطنى للجسم من الخلف إلى الأمام (ويستحسن أن يكون ذلك على دودة محفوظة) . وتحمل كل عقلة من عقل الجسم ، فيما عدا الأولى والأخيرة ، **أربعة أزواج** من الأشـواك ، زوجين على السطح البطنى وزوجاً واحداً على كل من الجانبين . استخدم عدسة يدوية لترى الأشواك وهى متجهة إلى الخلف .

* Strip off a small piece of the body wall with the forceps and examine under the microscope and note that the chaetae are set in pits with their ends protruding. Boil the body wall in a conc. solution of KOH to extract the chaetae and examine them through the microscope.

b) **The External Body Apertures.**

(Use a hand-lens to see them). They are:

— The **mouth** and **anus** are pointed to before.

— The **male genital apertures** are the two openings of the vasa deferentia, slit-like, with thickened lips and lie on the ventro-lateral sides of segment 15.

— The **female genital apertures** are the two openings of the oviducts. They are small and lie ventro-laterally on segment 14.

— The **spermathecal pores** are two pairs of very minute openings which lie in the interesgmental grooves between segments 9/10 and 10/11. They are surrounded by three pairs of **copulatory papillae** on segments 9-11.

— The **dorsal pores** are very minute pores which

* انزع قطعة صغيرة من جدار الجسم بالملقط وافحصها تحت المجهر وتبين أن الأشواك تبيت فى حفر تبرز منها أطرافها . اغل جدار الجسم فى محلول مركز من البوتاسا الكاوية واستخلص الأشواك وافحصها بالمجهر .

ب – فتحات الجسم الخارجية .

(استعمل عدسة يدوية لتراها) وهى :

– **الفم والاست** ، وقد سبقت الإشارة إليهما .

– **الفتحتان التناسليان الذكريتان** ، وهما فتحتا الوعاءين الناقلين ، وكل منهما شقية الشكل ذات شفاه غليظة ، وتقعان على السطحين الجانبيين البطنيين للعقلة ١٥ .

– **الفتحتان التناسليتان الأنثيتان** ، وهما فتحتا قنـاتى البيض ، وهما صغيرتان وتقعان على العقلة ١٤ .

– **ثقوب المستودعات المنوية** ، وهى زوجان من الفتحات الدقيقة جداً وتقع فى الميزابين بين العقلين بين العقلتين ٩ / ١٠ والعقلتين ١٠ / ١١ ، وهى محاطة بثلاثة أزواج من **الحلمات السفادية** على العقلات ٩ — ١١ .

– **الثقوب الظهرية** ، وهى ثقوب

communicate the coelom with the outside. They lie mid dorsally on the interseg-mental grooves starting with 8/9 to the posterior end.

دقيقةجداً توصل السيلوم بالخارج . وتقع فى منتصف السطح الظهرى على الميازيب بين العقلية ابتداء من ٩/٨ إلى الطرف الخلفى .

* Dry the outer surface of a specimen thoroughly and then gently squeeze the body so that fluid oozes from them.

* جفف السطح الخارجى لعينة تجفيفاً جيداً ثم اضغط برفق على الجسم بحيث ينز سائل من هذه الثقوب الظهرية .

— The **excretory pores** or **nephridiopores** are the minute pores of the nephridia to the outside. They are ventral in position, two per segment, except the first three and the last segment where they are absent.

الثقوب الإخراجية أو الثقوب النفريدية ، وهى الثقوب الدقيقة للنفريدات التى تفتح بها إلى الخارج. وهى بطنية الموقع ، يقع اثنان منها على كل عقلة فيما عدا الثلاث العقلات الأولى والعقلة الأخيرة إذ تغيب منها الثقوب.

— *Make labelled drawings of the earthworm as seen from the dorsal and ventral sides. Enlarged drawings of the anterior end (head), clitellum and isolated chaetae are necessary.*

. . . . ارسم أشكالاً لدودة الأرض كما تراها من السطحين الظهرى والبطنى ، وكذلك أشكالاً مكبرة للطرف الأمامى (الرأس) والسرج والأشواك المعزولة ، ثم وضح الأجزاء بأسمائها .

c) Dissection.

حـ — التشريح .

* Both narcotized and preserved specimens should be used. Pin down the worm at its two ends to the dissecting dish, dorsal side upwards.

* ينبغى استعمال عينات مخدرة وأخرى محفوظة . ثبت الدودة بالدبابيس عند طرفيها فى طبق التشريح بحيث يكون الجانب الظهرى إلى أعلى .

* Make a longitudinal mid-dorsal incision, using very fine scissors and taking great care not to go deep with the scissors so as to avoid injuring the internal organs. You may slit open the worm while you hold it in your left hand away from the dissecting dish (Fig. 27). Pin aside the flaps of the

* اعمل قطعاً طوليا على طول الخط المنصف الظهرى مستعيناً فى ذلك بمقص دقيق جدا وكن حذراً جداً فلا تتعمق بالمقص كى تتجنب إلحاق الضرر بالأعضاء الداخلية . ويمكنك أن تفتح الدودة وأنت ماسك بها بيدك اليسرى بعيداً عن طبق التشريح (أنظر شكل ٢٧). ثبت أرخيّ جدار

body wall. Note the intersegmental septa between the compartments into which the capacious coelom is divided.

الجسم فى الطبق بالدبابيس . تبين الحواجز بين العقلية الواقعة بين الحجر التى ينقسم إليها السيلوم المتسع .

i) **The alimentary canal.**

١ — قناة الهضم .

— The **buccal region** extends in segments 1-2 and opens with the **mouth** in front.

— منطقة الفم ، وتمتد فى العقلتين ١ ، ٢ وتفتح بالفم فى الأمام .

— The **pharynx** (segments 3-5) is thick-walled, muscular and connected to the body wall by numerous **muscle strands.**

— البلعوم (فى العقلات ٣ — ٥) وهو غليظ الجدران ومتصل بجدار الجسم بواسطة فسائل عضلية عديدة .

— The **oesophagus** (segments 6-14) is narrow and thin-walled.

— المرىء (فى العقلات ٦ — ١٤) وهو رفيع ورقيق الجدران .

— The **crop** (segments 15-16) is dilated and thin-walled.

— الحوصلة (فى العقلتين ١٥ ، ١٦) ، وهى متسعة ورقيقة الجدران .

— The **gizzard** (segments 17-19) is thick-walled, highly muscular and serves to grind the food aided by small pebbles in it.

— القانصة (فى العقلات ١٧ — ١٩) ، وهى غليظة الجدران وعضلية وتعمل على طحن الغذاء مستعينة على ذلك بحصى صغير .

— The **intestine** extends along the rest of the body and opens to the exterior by the **anus** on the last segment. It is yellowish because it is covered by a layer of **yellow** or **chloragogenous cells** which are modified peritoneal cells full of waste material.

— الأمعاء ، وهى تمتد فى بقية الجسم وتفتح بالاست إلى الخارج فى العقلة الأخيرة . وهى مصفرة إذ أنها مغطاة بطبقة من الخلايا الصفراء ، وهى خلايا بريتونية متحورة مليئة بالمواد المسرفة .

* Remove a part of the intestine open it ventrally, and wash away its contents and notice the typhlosole which is a dorsal longitudinal fold that projects into the lumen of the intestine and

* أزل جزءاً من الأمعاء وافتحه من الناحية البطنية واغسله لتفرغه من محتوياته ولاحظ وجود الثنية المعوية أو التفلوسول ، وهو ثنية ظهرية طولية تبرز فى تجويف الأمعاء وتعمل على زيادة

serves to increase its digestive and bsorptive area.

ii) **The blood system** consists of vessels in which **red blood** flows. The chief blood vessels are :

— The **dorsal vessel** is median and runs along the dorsal surface of the alimentary canal; it is this vessel which is visible from the exterior when you cut the dorsal body wall. The blood flows in it from behind forwards.

— The **ventral vessel** is also median but lies on the ventral side of the alimentary canal. The blood flows along its greater length from in front backwards .

— The **subneural vessel** lies ventrally close below the nerve cord.

— Six paris of **pseudo-hearts** (one pair in each of the segments 6-11) connect the dorsal with the ventral vessel, encircling the oesophagus. In narcotized specimens the pseudohearts may be seen pulsating.

— *Make drawings of the alimentary canal and blood system.*

iii) **The excretory system** consists of one pair of **nephridia** in each segment except the first three and the last, and are cons-

سطحها الهضمى والامتصاصى .

٢ – **الجهاز الدموى** ، ويتركب من أوعية يسيل فيها **دم أحمر** . والأوعية الدموية الرئيسية هى :

– **الوعاء الظهرى** ، وهو يجرى وسطياً على السطح الظهرى لقناة الهضم . وهذا الوعاء هو الذى يظهر من الخارج عندما قطعت جدار الجسم الظهرى ، ويجرى الدم فيه من الخلف إلى الأمام.

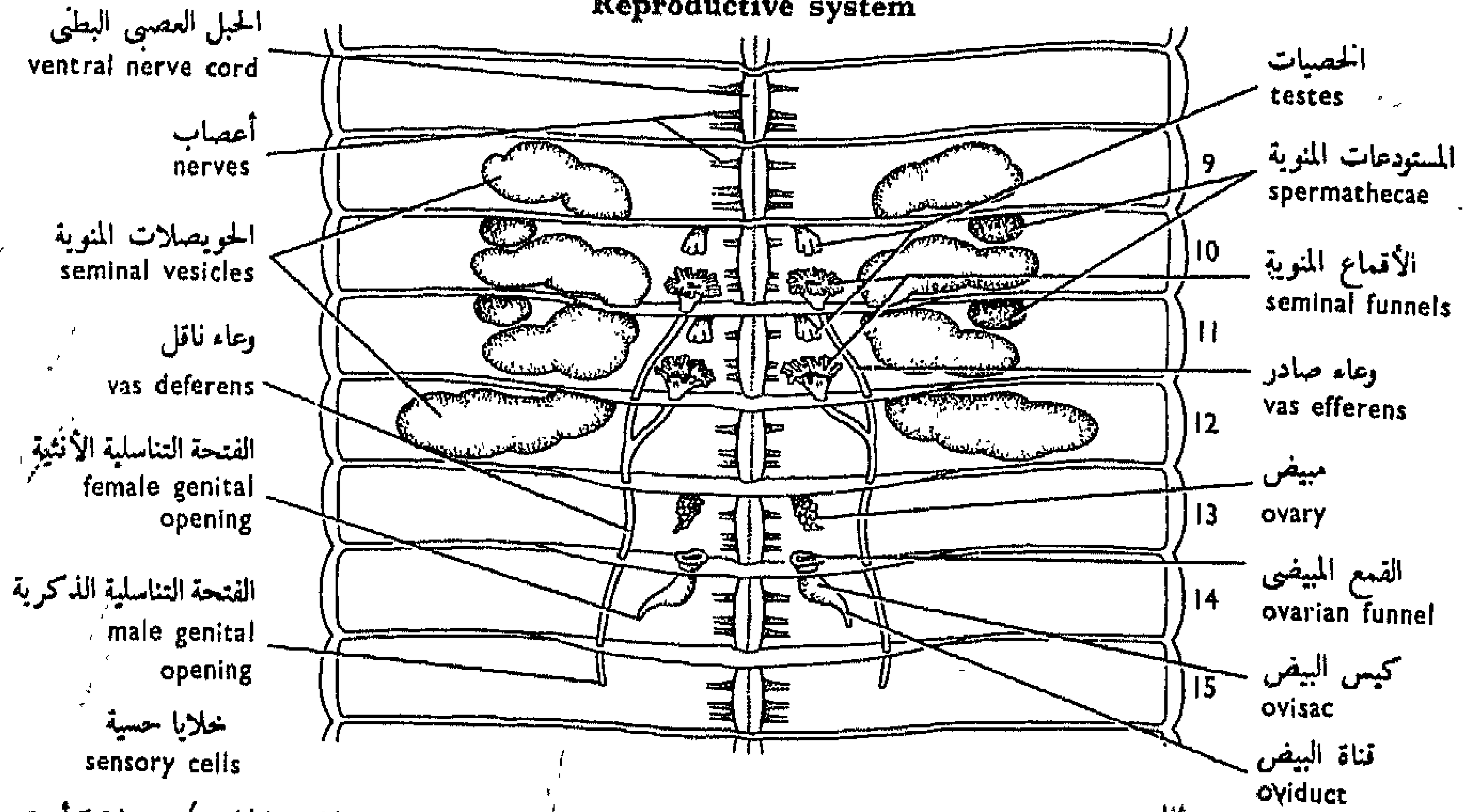
– **الوعاء البطنى** ، وهو أيضاً وسطى وإنما يجرى على السطح البطنى لقناة الهضم ويسيل الدم فى معظم مجراه من الأمام إلى الخلف .

– **الوعاء تحت العصب** ، ويقع فى الناحية البطنية قريباً من الحبل العصبى .

– وتوجد ستة أزواج من **القلوب الكاذبة** المتقبضة (زوج فى كل من العقلات ٦ – ١١) تصل بين الوعاء الظهرى والبطنى وتحيط بالمرىء ، وقد تشاهد القلوب الكاذبة نابضة فى العينات المخدرة .

. . . . ارسم أشكالاً لقناة الهضم والجهاز الدموى .

٣ – **الجهاز الإخراجى** ، ويتركب من زوج من **النفريدات** فى كل عقلة عدا العقلات الأولى الثلاث والعقلة



خلايا حسية
sensory cells

خلية كأسية
goblet cell

الجليد
cuticle

فم النفريدة
nephrostome

البشرة
epidermis

الثقب النفريدى
nephridiopore

بعض النفريدات
Some nephridia

الطبقة العضلية الدائرية
circular muscle layer

الطبقة العضلية الطولية
longitudinal muscle l.

كيس الشوكة
chaetigerous sac

عضلات الشوكة
chaetigerous muscles

شوكة
chaeta

جدار الجسم
Body wall

السيلوم
coelom

الأشواك
Chaetae

الوعاء الدموى التفلوسولى
typhlosole blood vessel

الوعاء الدموى الظهرى
dorsal blood vessel

الثنية المعوية
typhlosole

intestine
الأمعاء

كريات سيلومية
coelomic corpuscles

طلائية عمودية مهدبة
ciliated columnar epithelium

نفريدة
nephridium

الوعاء الدموى البطنى
ventral blood vessel

كيس الشوكة
chaetigerous sac

طلائية سيلومية (جسمية)
coelomic epithelium (somatic)

الحبل العصبى البطنى
ventral nerve cord

طلائية سيلومية (حشوية)
(الخلايا الصفراء)
coelomic epithelium (splanchnic)
(yellow cells)

الوعاء الدموى تحت العصب
subneural blood vessel

ق . ع . من المنطقة المعوية
T.S. of intestinal region

دودة الأرض « ألّولوبوفورا كاليجينوزا »
ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA

picuous on either side of the alimentary canal.

* Carefully remove a nephridium together with the ventral part of the intersegmental septum in front of it. Put it on a slide with a drop of saline solution, cover and examine microscopically.

Note that the **nephrodium** has a small inner opening, the **nephrostome** found at the end of a ciliated funnel which lies in front of the septum, that is, in the segment anterior to the segment in which the main body of the nephridium lies. The latter body is in the form of a convoluted tube which is mostly ciliated and opens to the outside on its own segment by a **nephridiopore.**

— *Make a drawing of a nephridium.*

iv) **Reproductive system.**

You have noticed that the earthworm is **hermaphrodite.** Its reproductive organs are complex and some of them difficult to dissect. Examine the two sets of genitalia and identify as much as you can of their constituent parts.

In the male genital system, note :

— The **seminal vesicles** are very distinct, 4 pairs

الأخيرة ، وهى واضحة على جانبى قناة الهضم .

* أزل بعناية نفريدة مع الجزء البطنى للحاجز بين العقلى الواقع أمامها . ضعها على شريحة زجاجية مع قطرة من محلول ملحى ثم غطها وافحصها مجهريا .

لاحظ أن للنفريدة ثقب دقيق ، هو **فم النفريدة** ، يقع فى نهاية قمع مهدب يوجد أمام الحاجز بين العقلى ، أى فى العقلة الواقعة أمام العقلة التى يوجد فيها جسم النفريدة نفسها ، وهذا الجسم عبارة عن أنبوبة ملتفة معظمها مهدب وتفتح إلى الخارج فى عقلتها **بثقب نفريدى** .

. . . . ارسم شكلاً لنفريدة .

٤ – **الجهاز التناسلى** .

لقد تبينت أن دودة الأرض **خنثى** ، والأعضاء التناسلية فيها مركبة وبعضها صعب التشريح . افحص المجموعتين التناسليتين وتعرف على قدر ما تستطيع منهما .

فى الجهاز التناسلى الذكرى ، تبين :

– **الحويصلات المنوية** ، وهى ٤ أزواج واضحة جداً ، تقع على

which lie on the sides of the oesophagus in segments 9-12. Prepare a smear of the seminal vesicle and study the various developmental stages of the spermatozoa which develop therein.

— The **testes** are two pairs of minute bodies and lie in segments 10 and 11. They can better be seen by carefully removing the oesophagus in these segments.

— The **seminal funnels** are two pairs, large and ciliated. Each funnel lies behind a testis, and extends laterally and backwards as a **vas efferens.** The two vasa efferentia on each side unite to form a **vas deferens** which extends backwards to open to the outside by the corresponding **male genital aperture** on segment 15.

In the female genital system, note :

— The **ovaries** are tiny. They are only two in number and lie in segment 13. They can better be seen by pushing the oesophagus and seminal vesicles to one side.

— The **ovarian funnels** are two in number and lie one behind each ovary.Each

جانبي المرىء فى العقلات ٩ ــ ١٢ . حضر دعاكة من حويصلة منوية وادرس الأطوار التكوينية المختلفة للحيوانات المنوية التى تتكون بها .

ــ **الخصيات** ، وهى دقيقة ، وزوجان فى العدد يقعان فى العقلتين ١٠ و ١١ . ويمكن رؤيتها بطريقة أفضل بعد إزالة المرىء بعناية من هاتين العقلتين .

ــ **الأقماع التناسلية**، وهى كبيرة وزوجان فى العدد أيضاً ومهدبة ، ويقع كل قمع خلف إحدى الخصيات ويمتد إلى الخارج وإلى الخلف على هيئة **وعاء وارد** . ويتحد كل وعاءين واردين فى كل جانب ليكونا **وعاء ناقلاً** يمتد إلى الخلف ليفتح فى الخارج **بفتحة تناسلية ذكرية** على العقلة ١٥ .

فى الجهاز التناسلى الأنثوى، تبين :

ــ **المبيضين** ، ويقعان فى العقلة ١٣ . ويمكن رؤيتهما على نحو أفضل بدفع المرىء والحويصلات المنوية إلى أحد الجانبين .

ــ **القمعين المبيضيين** ، ويقع كل منهما خلف أحد المبيضين ويؤدى إلى

leads into an **ovisac** (or **receptaculum ovorum,** which contains mature ova) that opens to the exterior by a short **oviduct** with a **female genital aperture** on segment 14.

— The **spermathecae** are two pairs of small rounded sacs, one pair in each of segments 10 and 11. They receive the sperms.

The Cocoons :

These are capsules in which the fertilized eggs are laid. They are collected from the soil with the worms especially during spring and autumn. Note the colour of the cocoon which is yellow to brown. Slit open a cocoon and notice the contained embryos, one or two.

v) **The nervous system.**

— The **cerebral** or **suprapharyngeal ganglia** form a bilobed mass which lies dorsal to the pharynx.

* Carefully remove the alimentary canal behind the pharynx. Lift the pharynx upwards and forwards, examine and note :

— The **subpharyngeal ganglia** also form a bilobed mass, but lie below the pharynx.

كيس البيض (أو **مستودع البيض** وهو يحتوى على بيض ناضج) الذى يفتح فى الخارج **بقناة بيض** قصيرة فى **فتحة تناسلية أنثية** على العقلة ١٤ .

— **المستودعات المنوية** ، وهى زوجان من الأكياس المدورة الصغيرة ، يقع زوج منهما فى العقلة ١٠ وزوج فى العقلة ١١ ، وهى تتسلم الحيوانات المنوية .

الشرانق :

هذه هى محافظ يوضع فيها البيض المخصب ، وتجمع مع الديدان من التربة فى الربيع والخريف . تبين لون الشرنقة ، أصفر إلى بنى . شق شرنقة لتفتحها وترى الأجنة التى فيها والتى إما أن تكون واحداً أو اثنين .

٥ — **الجهاز العصبى .**

— **العقدتين المخيتين أو فوق البلعوميتين** ، وهما يكونان كتلة ذات فصين تقع فى الجهة الظهرية للبلعوم .

* أزل قناة الهضم بعناية خلف البلعوم ، ثم ارفع البلعوم إلى أعلى وإلى الأمام ثم افحص وتبين :

— **العقدتين تحت البلعوميتين** ، وهما أيضاً على شكل كتلة ذات فصين ، غير أنهما تقعان تحت البلعوم .

— The **circumpharyngeal commissures** are two in number, each connecting a supra- with a subpharyngeal ganglion on each side.

— The **nerve cord** is long and *ventral* in position (*characteristic feature of the invertebrates which possess a central nervous system*). It extends from the subpharyngeal ganglia backwards to the last segment. It bears a swelling or **nerve ganglion** in each segment. Note the double nature of the cord and ganglia by the help of a hand-lens. From each ganglion three pairs of **nerves** are given off in each segment.

— *Draw.*

d) **Microscopic structure.**

Examine a T.S. of the **intestinal region** and note the various body layers, from outside inwards :

— The **epidermis** is built up of a columnar epithelium with **goblet** or **mucus-secreting cells,** and is covered externally by a very thin **cuticle.**

— The **muscularis** is built up of an outer continuous thin **circular muscle layer,** and an inner thick **longitudinal**

— **المقرنين حول البلعوميين** ، ويصل كل منهما عقدة فوق بلعومية بعقدة تحت بلعومية على كل جانب.

— **الحبل العصبى** ، وهو طويل وبطنى الموقع (صفة مميزة لجميع اللافقاريات التى تحتوى على جهاز عصبى مركزى) . وهو يمتد من العقدتين تحت البلعوميتين إلى الخلف حتى العقلة الأخيرة ، ويحمل انتفاخاً أو **عقدة عصبية** فى كل عقلة. تبين بالاستعانة بعدسة يدوية الطبيعة الازدواجية للحبل والعقل العصبية . وتخرج من كل عقدة عصبية ثلاثة أزواج من **الأعصاب** فى كل عقلة.

. . . ارسم .

د — **البنيان المجهرى** .

افحص ق . ع . من **المنطقة المعوية** وتبين طبقات الجسم المختلفة من الخارج إلى الداخل :

— **البشرة** ، وهى مركبة من طلائية عمودية تحتوى على **خلايا كأسية أو مفرزة للمخاط** ومغطاة من الخارج **بجليد** رقيق جداً .

— **العضلية** ، وتتركب من طبقة **عضلية دائرية** رقيقة خارجية متصلة ، **وطبقة طولية** غليظة داخلية تقطعها

layer, interrupted along a series of lines and therefore appears divided into 7 blocks, two dorsal, two ventrolateral and three ventral. The muscle fibres in this layer are single cells arranged in bundles on both sides of connective tissue sheets containing blood vessels, in such a manner as to appear feather-like in cross section.

— The **chaetae** are 4 pairs which lie in **chaetigerous** (**setal**) **sacs** or **follicles,** supported by **chaetigerous** muscles.

— The **coelomic** or **peritoneal epithelium,** consists of an outer **somatic layer** next to the body wall and an inner **splanchnic layer** which covers the intestine. The former layer is built up of a simple squamous epithelium. The two layers enclose the capacious **coelom.** This contains portions of **nephridia** on both sides as well as small cells, the **coelomic corpuscles**, scattered singly or in groups.

— The **nerve cord** is double, rounded, lies ventral to the intestine and contains **giant fibres.** It is surrounded by peritoneum. Note that it is solid (in contrast with that of chordates).

سلسلة من الخطوط ، ومن ثم تظهر مقسمة إلى ٧ كتل ، اثنتين ظهريتين واثنتين بطنيتين جانبيتين وثلاث بطنية . والألياف العضلية فى هذه الطبقة عبارة عن خلايا وحيدة تنتظم فى حزم على جانبى غلالات من نسيج ضام تحتوى على أوعية دموية ، بكيفية تكسبها شكل الريشة فى القطاع العرضى .

— **الأشواك** ، وهى أربعة أزواج تقع فى **أكياس** أو **حويصلات شوكية** وتدعمها **عضلات شوكية** خاصة .

— **الطلائية السيلومية** أو **البريتونية** ، وتتركب من **طبقة جسمية** خارجية تلى جدار الجسم **وطبقة حشوية** داخلية تغلف الأمعاء . والطبقة الأولى مركبة من طلائية حرشفية بسيطة ، وتحصر الطبقتان الجسمية والحشوية فيما بينهما **السيلوم** المتسع . ويحتوى هذا على أجزاء من **النفريدات** على كلا الجانبين وكذلك على خلايا صغيرة هى **الكريات السيلومية** ، وهى مبعثرة إما فرادى أو فى جماعات .

— **الحبل العصبى** ، وهو مزدوج مدور ويقع فى الناحية البطنية للأمعاء ويحتوى على **ألياف عملاقة** ، وهو محاط بالبريتون . تبين أنه مصمت (على عكس ما هو عليه فى الحبليات) .

— The **intestine** is covered by the splanchnic coelomic epithelium which is thick and gives rise to masses of **yellow** or **chloragogenous cells** (which you have already noted in your dissection). This layer is followed by a thin **longitudinal,** then a **circular muscle layer,** and a **ciliated columnar epithelium** (both digestive and absorptive).

Note that the dorsal wall of the intestine is invaginated forming the **typhlosole,** which you have also noted in your dissection.

— The **blood vessels** are the **dorsal vessel,** dorsal to the alimentary canal; **ventral vessel,** ventral to this canal to which it is connected by a sheet of **ventral mesentery**; **subneural vessel,** below and very close to the nerve cord; and **typhlosolar vessel** extending in the typhlosole. Other smaller vessels may be seen in the body wall and nephridia.

— *Make a labelled drawing of the section.*

What advances in organization the phylum Annelida has made over the preceding phyla ?

ـ **الأمعاء** ، وهى مغطاة بطلائية سيلومية حشوية غليظة وتكون كتلاً من **الخلايا الصفراء** (التى سبق لك أن تبينتها فى تشريحك) . وتلى هذه الطبقة **طبقة عضلية طولية وطبقة عضلية دائرية** ، وكلتاهما رقيقتان ، ثم **طلائية عمودية مهدبة** (وظيفتها هضمية وامتصاصية معاً) .

لاحظ أن الجدار الظهرى للأمعاء منغمد مكوناً **الثنية المعوية** أو **التفلوسول** الذى سبق لك أيضاً أن تبينته فى تشريحك .

ـ **الأوعية الدموية** ، وهى **الوعاء الظهرى** فوق قناة الهضم ، **والوعاء البطنى** أسفل تلك القناة ويتصل بها بغلالة من **مساريقا بطنية** ، ثم **الوعاء تحت العصب** ويقع أسفل الحبل العصبى وقريباً منه جداً ، ثم **الوعاء التفلوسولى** ويمتد فى داخل التفلوسول ، وقد ترى أوعية صغيرة أخرى فى جدار الجسم والنفريدات .

. . . ارسم شكلاً للقطاع مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

ما هو التقدم فى التعضى الذى أحرزته شعبة الحلقيات على الشعب السابقة ؟

CHAPTER VII الباب السابع

PHYLUM ARTHROPODA

From an evolutionary point of view the phylum Arthropoda is quite related to the phylum Annelida that sometimes they are referred to as to have originated from one common annelid - arthropod stock. Thus the Arthropoda are, like the Annelida, bilaterally symmetrical with a distinct metameric segmentation, have coelomoducts, and a nervous system built up on the same plan as that of the Annelida, that is, with two dorsally situated cerebral ganglia and a ventral, double and solid nerve cord carrying ganglia.

However, the basic plan of organization of the Arthropoda shows some distinct differences from that of the Annelida, the most noteworthy of which are the presence in the Arthropoda of : **jointed appendages,** one pair per segment in most cases, of which at least one pair

شعبة مَفْصِلية الأَرجل

تعتبر شعبة مفصلية الأرجل من الناحية التطورية وثيقة القربى من شعبة الحلقيات ، حتى أنه يشار إليهما أحياناً بأنهما نشأتا من صلب حلقى مفصلى مشترك . فمفصلية الأرجل ، مثل الحلقيات ، حيوانات متماثلة الجانبين ذات تعقيل تكرارى ، ولها مجارى سيلومية وجهاز عصبى مبنى على نفس نظام الجهاز العصبى للحلقيات ، أى أنه ذو عقدتين مخيتين تقعان فى الجهة الظهرية وعقدة بطنية وحبل عصبى مصمت مزدوج يحمل عقداً عصبية .

غير أن النظام الأساسى لتعضى مفصلية الأرجل يفارق ذاك الخاص بالحلقيات فى نقاط من أهمها: وجود **زوائد متمفصلة** فى مفصلية الأرجل ، زوج منها فى كل عقلة من عقل الجسم فى معظم الحالات ، ومنها زوج واحد على الأقل يؤدى وظيفة فكين ؛

functions as jaws; a more obvious cephalization; and an **exoskeleton** which is a tough secretion of the epidermis that becomes flexible upon the appendages and trunk so as to provide **joints**; and the main body cavity is a **haemocoel,** i.e. the cavity of the blood vascular system is so expanded as to bathe the internal organs, while the true coelem, which is the main body cavity in the annelids, has become considerably reduced in size. Neither nephridia nor cilia (except in *Peripatus*) are present, but with one or more pairs of coelomoducts as gonads and often as excretory organs.

The phylum Arthropoda is the largest of the animal phyla, and also the most successful, that they have conquered every ecological niche. They are classified into six classes of which the class Insecta alone will be considered here. For other classes refer to Vol. III.

ورأسية أكثر وضوحاً ؛ **وهيكل خارجي** جامد تفرزه البشرة ويصير متثنياً على الزوائد والجذع فتتكون **المفاصل** ؛ والتجويف الرئيسي في الجسم **هيموسيل**، أي أن تجويف الجهاز الوعائي الدموي يتسع لدرجة أنه يغمر الأعضاء الداخلية ، بينما السيلوم الحقيقي، الذي هو التجويف الرئيسي في جسم الحلقيات ، قد تضاءل في الحجم كثيراً . ولا توجد في مفصلية الأرجل نفريدات أو أهداب (فيما عدا في «برياتس») . غير أن لها زوجاً واحداً أو زوجين من القنوات السيلومية تعمل كمجاري تناسلية ، وكثيراً ما تعمل كأعضاء إخراجية .

وشعبة مفصلية الأرجل أكبر شعب الحيوان كافة ، كما أنها أنجحها جميعاً ، حتى أنها قد غزت كل موطن بيئي ، وتصنف في ست طوائف ، سوف نعالج إحداها هنا فقط ، وهي طائفة الحشرات . أما بالنسبة للطوائف الأخرى فارجع إلى الجزء الثالث .

Class INSECTA

These are arthropods with a **tracheal system** for respiration. The body is divided into head, thorax and abdomen; the thorax carries 3 pairs of walking legs (hence **Hexapoda**) one pair per each of its 3 segments; the abdomen (typically 11-segmented) is usually without ambulatory appendages. The head consists of 6 fused segments: the first segment disappears, the 2nd develops a pair of **antennae**, the 3rd without appendages, the 4th with **mandibles**, and the 5th and 6th with 2 **pairs of maxillae.** The excretory organs are in the form of **Malpighian tubules** which open into the hind-gut. Many forms have **wings** and are able to fly. The sexes are separate and the life-history is usually with **metamorphosis.**

Although insects are of small size, yet they are the most successful group of terrestrial animals and exceed any other group as regards number of individuals and species. However,

طائفة الحشرات

هذه مفصلية أرجل ذات جهاز من **القصبات التنفسية** أو الهوائية تستخدمها فى التنفس ، والجسم فيها مقسم إلى رأس وصدر وبطن . ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من أرجل المشى (ومن ذلك تسمى **سداسية الأرجل**) حيث يكون لكل عقلة من عقله الثلاث زوج من هذه الأرجل ، غير أن البطن (الذى يتركب فى الحالة النموذجية من ١١ عقلة) لا يحمل فى الغالب أرجلاً للانتقال . ويتركب الرأس من ٦ عقلات مندغمة تختفى الأولى منها ، وتكون الثانية **زبانيين (قرنى الاستشعار)** ، والثالثة بدون زوائد ، وتكون الرابعة **لحيين** ، بينما تكون الخامسة والسادسة **زوجين من الفكوك.** وأعضاء الإخراج على شكل أنيبيبات هى **أنيبيات ملبيجى** التى تفتح فى المعى الخلفى . ولكثير من الحشرات **أجنحة** تستطيع أن تطير بها . والجنسان منفصلان ، وفى الغالب يوجد فى تاريخ الحياة **تحول** .

ومع أن الحشرات صغيرة الحجم ، إلا أنها تكون أنجح مجموعة بين الحيوانات البرية ، وتفوق أيه مجموعة أخرى بالنسبة لعدد الأفراد والأنواع ،

their distribution and activity submit to the environmental temperatures. They are mostly terrestrial, some are aquatic, living in fresh water and rarely in the sea. Some insects are beneficial but many are harmful pests for crops or carriers of disease-producing parasites to man and his domestic animals.

They are classified into 2 subclasses: subclass **Apterygota** which are wingless and without metamorphosis (hence **Ametabola**), and subclass **Pterygota** with wings and metamorphosis, and divided into 2 sections: the **Exopterygota** which develop wings externally (in the embryonic stage) and pass through an incomplete matamorphosis (hence **Heterometabola**), that is, the egg hatches out of a **nymph** and this metamorphoses into the **adult** or **imago;** and the **Endopterygota** which develop wings internally and pass through complete metamorphosis (hence **Holometabola**), that is, the egg hatches out of a **larva,** which passes through a **pupa** to the **adult** or **imago.** Of these 2 subclasses, only the last one with its 2 sections will be considered here, but only to the

غير أن توزيعها ونشاطها يخضعان لدرجة حرارة البيئة ، ومعظمها برى وبعضها الآخر مائى ، يعيش فى الماء العذب ونادراً فى البحر . وبعض الحشرات مفيد ولكن الكثير منها آفات ضارة بالمحاصيل أو حاملة للطفيليات المسببة للأمراض بالنسبة للإنسان وحيواناته المستأنسة .

وتصنف الحشرات إلى طويئفتين : طويئفة **عديمة الأجنحة** ، وهى ما ليست لها أجنحة ولا يظهر فيها تحول (ومن ذلك تسمى **عديمة التحول**) ؛ وطويئفة **ذوات الأجنحة** ، وهذه لها أجنحة وفيها تحول ، وتقسم إلى قسمين : قسم **خارجية الأجنحة** ، التى تتكون فيها الأجنحة (فى طور الجنين) من الخارج ، وتمر بتحول ناقص (ومن ذلك تسمى **غير متجانسة التحول**) أى أن البيضة تفقس عن **حورية** تتحول إلى **الحشرة البالغة أو الكاملة** ؛ ثم قسم **داخلية الأجنحة** ، وهى التى تتكون فيها الأجنحة (فى طور الجنين) من الداخل ، وتمر بتحول كامل (ومن ذلك تسمى **تامة التحول**) أى أن البيضة تفقس عن **يرقانة** تتحول إلى **عذراء** وهذه إلى **الحشرة البالغة أو الكاملة** . وسوف نعرض هنا للطويئفة الأخيرة فقط بقسميها ، وسوف يكون ذلك فقط

extent that the classical example — the cockroach — and a few examples of medical and economic importance are presented in an abridged form. For the remaining insects, we have devoted a chapter in Vol III of the book.

Subclass PTERYGOTA

A. Section EXOPTERYGOTA

1. The Cockroach

Periplaneta

The cockroach of the species *Periplaneta americana* is selected here for study on account of its common occurrence and convenient size for dissection. It is collected from drainage pipes, bakeries and whenever warmth and dirt are available. It is nocturnal and cursorial although it may occasionally fly during the breeding season. It feeds on organic matter, both of animal and plant origin. During winter, cockroaches are uncommon, but by the advent of spring they become numerous. They lay capsules, each contains 20 eggs arranged in two rows. They hatch out of nymphs which undergo 6-7 moults and become adult. Systematically cockroaches belong to the **order**

إلى الحد الذى نشرح فيه بصورة مبسطة المثال الكلاسيكى للحشرات ، وهو الصرصور ، وبعض أمثلة من من الحشرات ذات الأهمية الطبية والاقتصادية . أما عن بقية الحشرات فقد خصصنا لها باباً فى الجزء الثالث من الكتاب .

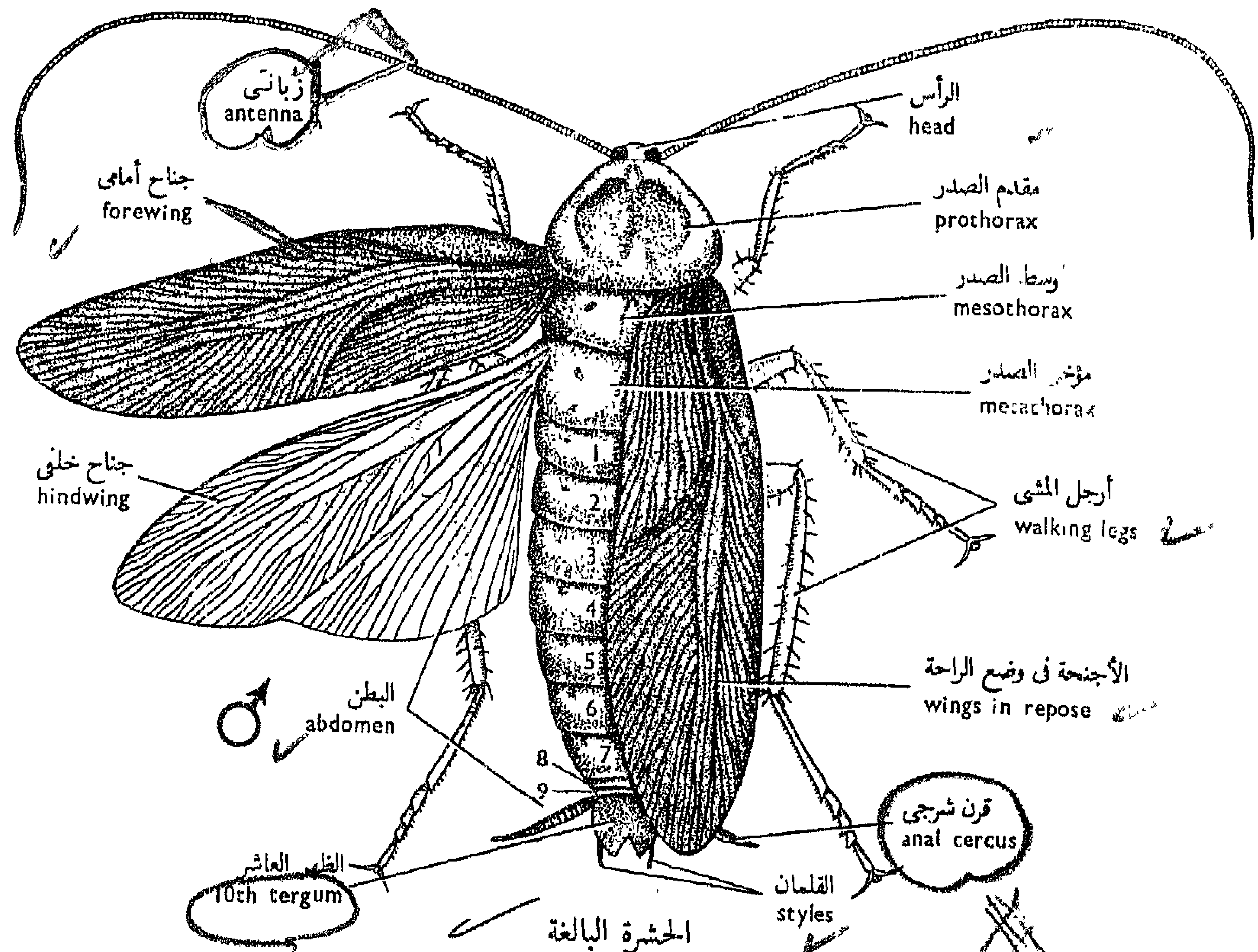
طويئفة ذوات الأجنحة

ا ــ قسم خارجية الأجنحة

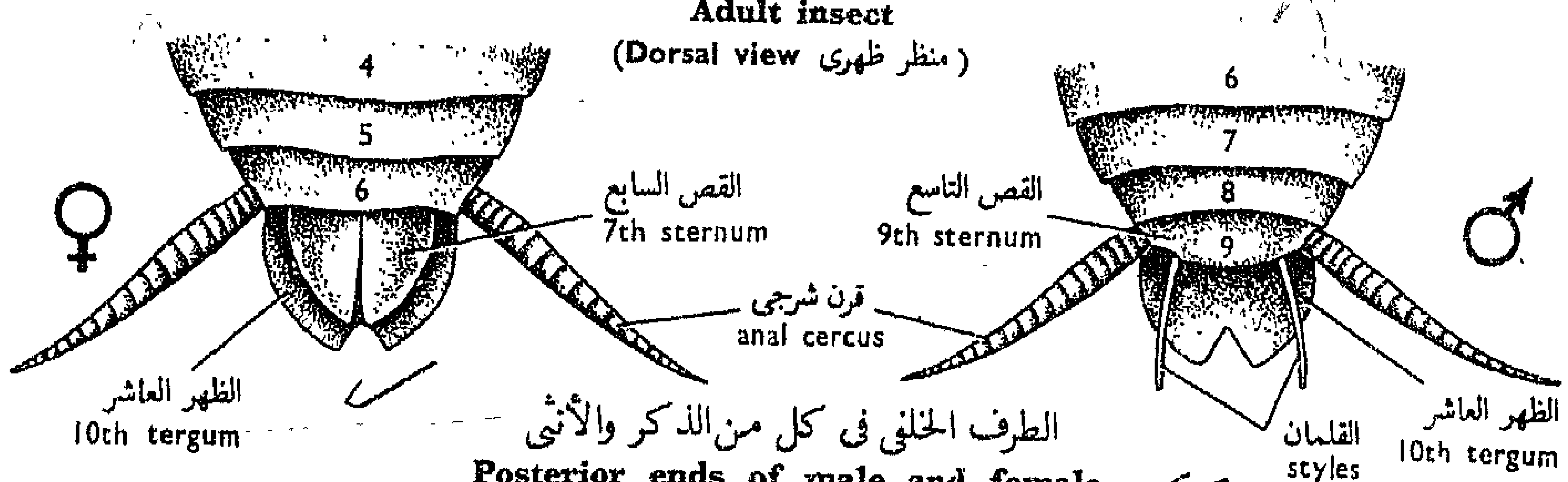
١ ــ الصرصور

البريبلانيتا

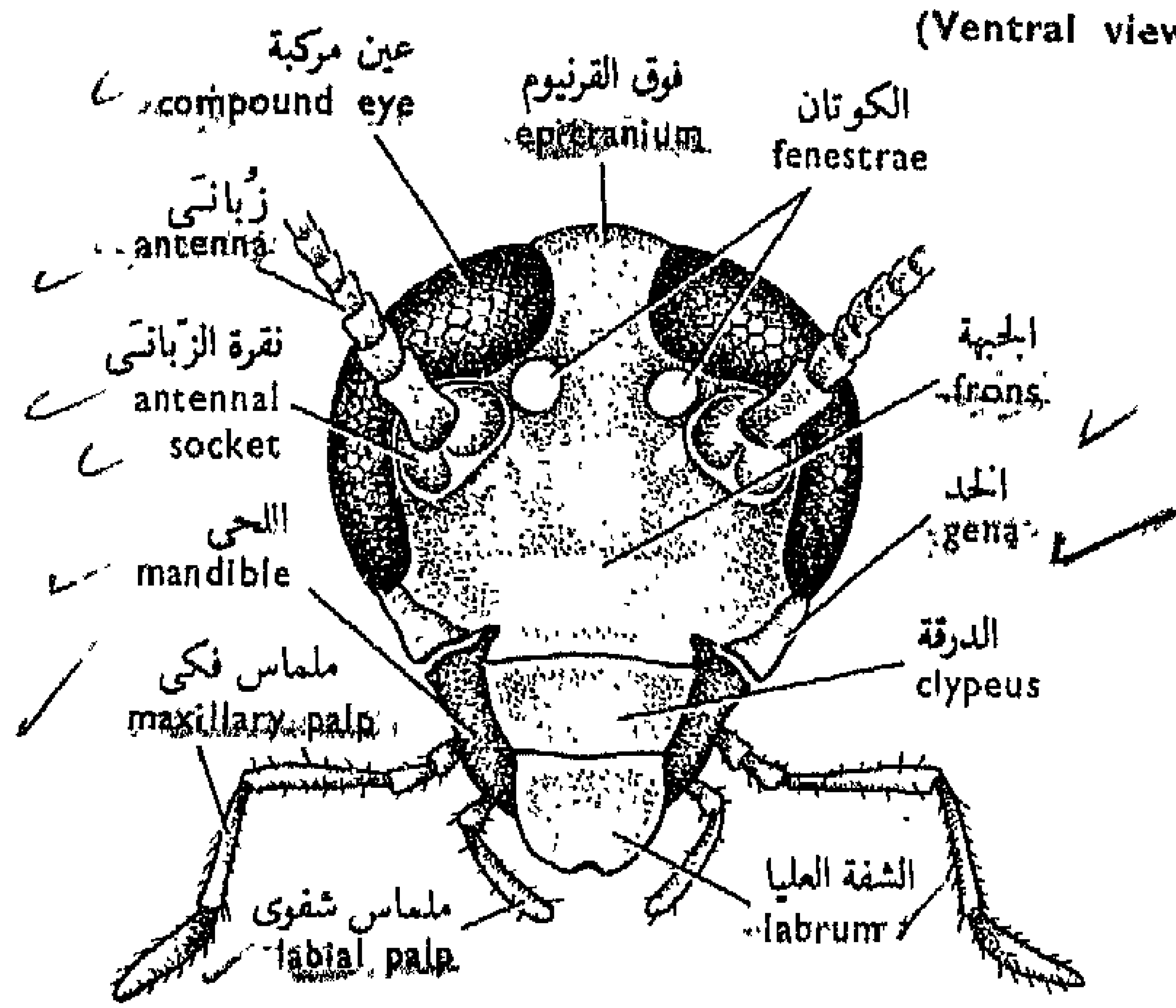
انتخبنا هنا الصرصور من نوع « بريبلانيتا أمريكانا » على أساس شيوعه وحجمه المناسب للتشريح ، وهو يجمع من مواسير المجارى والمخابز وأينما توفر الدفء وعمت القذارة . وهو ليلى ويجرى بسرعة ، وإن كان يطير إتفاقاً فى أثناء فصل التزاوج . ويغتذى الصرصور بالمواد العضوية ، الحيوانية والنباتية . وتقل الصراصير فى أثناء الشتاء ، غير أنها مع مقدم الربيع تغدو كثيرة جداً . وتضع الصراصير محافظ تحتوى كل منها على ٢٠ بيضة منتظمة فى صفين ، ويفقس البيض عن حوريات تنسلخ ٦ــ٧ مرات وتصبح حشرات بالغة . وتنتمى الصراصير من الناحية التصنيفية إلى رتبة **شبكيات الأجنحة**



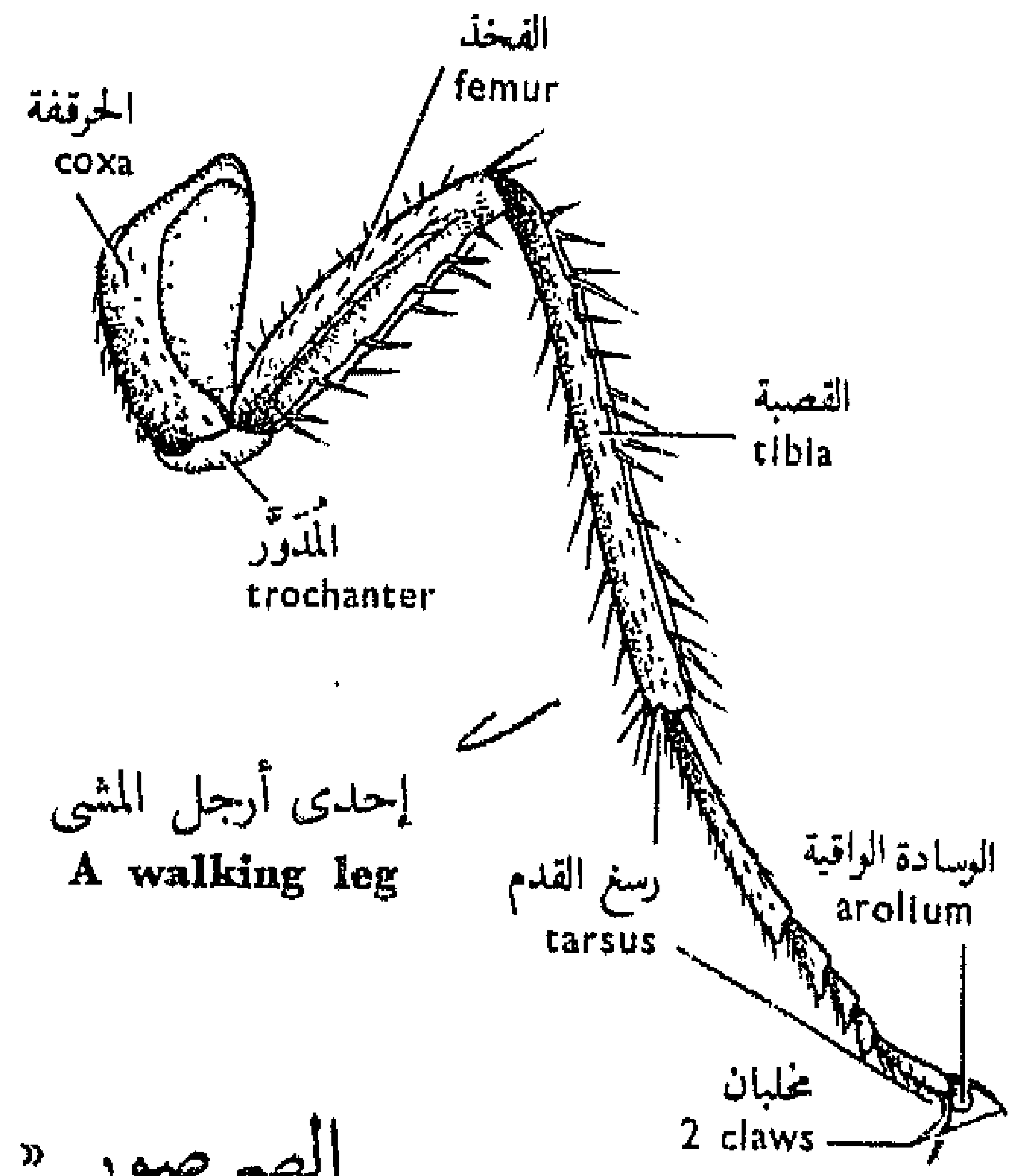
الحشرة البالغة
Adult insect
(Dorsal view منظر ظهرى)



الطرف الخلفى فى كل من الذكر والأنثى
Posterior ends of male and female
(Ventral view منظر بطنى)



Head الرأس
(Front view منظر جبهى)



إحدى أرجل المشى
A walking leg

الصرصور « بريبلانيتا أمريكانا »
PERIPLANETA AMERICANA

Dictyoptera with hardened forewings and membranous hindwings, **mouth-parts of the biting type,** abdomen usually with **jointed cerci** and well developed **gonapophyses.**

a) **External Features.**

Examine a freshly-killed specimen (killed with chloroform vapour) and note the general colour of the body which is covered by a thick chitinous **exoskeleton**; the body is divided into **head, thorax** and **abdomen.** The head is connected to the thorax by a slender **neck** and is usually bent underneath the thorax. There are three pairs of **walking legs** and two pairs of **wings** connected with the thorax.

i) **The head** is small, broader than long and encased in a **head capsule** composed of several **sclerites** : two **epicranial plates** on top, not separtated by a suture, and form a continuous plate, the **epicranium**; the **frons** in front; the **clypeus** hinged to the **labrum** or upper lip; while the sides of the head are protected by the **genae.** On both sides of the epicranium close to the antennae, lie two small oval **fenestrae** (of unknown

التى لها جناحان أماميان جامدان وجناحان خلفيان غشائيان ، **وأجزاء الفم من النوع القارض** ، وللبطن فى الغالب **قرنان شرجيان معقلان وزائدتان تناسليتان** حسنتا التكوين .

١ ــ الصفات الخارجية .

افحص عينة مقتولة حديثاً (تقتل ببخار الــكلوروفورم) وتبين اللون العـــام للجسم ، وأن هــــذا مغطى **بهيكل خارجى** شيتينى غليظ ، وأن الجسم مقسم إلى **رأس وصدر وبطن .** ويتصل الرأس بالصدر بواسطة **عنق** نحيل ، وعـــادة ما يكون منثنياً أسفل الصدر . وتوجــــد ثلاثة أزواج من **أرجل المشى** وزوجان من **الأجنحة** ، وتتصل هذه وتلك بالصدر .

١ ــ **الرأس** ، وهو صغير ، وعرضه أكبر من طوله ، ومغلف فى **محفظة الرأس** التى تتركب من عدة **صفائح صلبة:** منها اثنتان على القمة همـــا **الصفيحتان فوق القرنيوميتين** ، لا يصل بينهما درز بل تكونان معاً صفيحة متصلة هى **فوق القرنيوم** ، ثم **الجبهة** من الأمام ، **والدرقة** التى تتمفصل مع **الشفة العليا** ، بينما يحمى جـــانبى الرأس **الخدان** . وتوجد على جانبى فوق القرنيوم قريباً من الزبانيين ، **كوتان** صغيرتان بيضيتان (مجهولتا الوظيفـــة وإن كانتا تشغلان المكان

function but occupy the position of the lateral **ocelli** of other adult insects). Close to each of these is a large black **compound eye.**

The head appendages are the pair of **antennae** and the **mouth-parts.** The antennae belong to segment 2. They are very long, setaceous, many-jointed and arise in the centres of articulating membranous areas or **antennal sockets** surrounded by the compound eyes.

The **mouth-parts** are modified appendages and constitute the mandibles, the maxillae and the labium.

* With the help of the forceps detach these mouth-parts, put them on a slide, mount in glycerine, cover and examine through the microscope.

— The **labrum** (upper or anterior lip) is a simple flat sclerite of the head capsule which protects the mouth from above (not an appendage).

— The **mandibles** are two strong, toothed, single-jointed appendages which work together sideways (they belong to segment 4).

— The **maxillae** are two segmented appendages (belong to segment 5). Each is 2-jointed and articulates

الذى تشغله الأعين البسيطة أو **العيينات** الجانبية فى حشرات بالغة أخرى) . وتقع قريباً من كل من الكوتين **عين مركبة** سوداء كبيرة .

وزوائد الرأس هى **الزبانيان (قرنا الاستشعار) وأجزاء الفم** . وينتمى الزبانيان إلى العقلة ٢ ، وهما طويلتان جداً و شوكيتان ، وتتركب كل منهما من عديد من القطع ، وتنشآن وسط مساحتين غشائيتين متمفصلتين هما **نقرتا الزبانيين** تحيط بهما العينان المركبتان .

وأجزاء الفم ما هى إلا زوائد متحورة ، وهى عبارة عن اللحيان والفكان والشفة السفلى .

* انزع أجزاء الفم هذه بالاستعانة بالملقط وضعها على شريحة زجاجية وضع عليها قطرة من الجلسرين وغطها بغطاء شريحة وافحصها تحت المجهر .

— **الشفة العليا** (أو الأمامية) ، وهى عبارة عن صفيحة بسيطة مفلطحة من صفائح محفظة الرأس تحمى الفم من أعلى (فهى ليست زائدة من زوائد الجسم) .

— **اللحيان** ، وهما قويان ومسننا الحافة الداخلية ، ويعملان إلى جوار بعضهما البعض بالعرض (وهما ينتميان إلى العقلة ٤) .

— **الفكان** (ينتميان إلى العقلة ٥) وكل منهما مكون من شدفتين ، ويرتكز على الرأس بشدفته القاعدية التى تسمى

with the head by its basal joint, the **cardo.** The distal joint or **stipes** carries a 5-jointed **maxillary palp** (organ of teste) and two small lobes : an inner blade or **lacinia** provided with stiff hairs, and an outer softer lobe or **galea.**

— The **labium** (lower or posterior lip) consists of the two fused second maxillae which belong to segment 6. It has a 3-jointed immovable basal portion composed of a large broad **submentum,** a smaller **mentum,** and a distal bilobed **prementum.** The prementum carries on each side a 3-jointed sensory **labial palp** and two lobes: an inner **glassa,** and an outer **paraglossa.**

A short median tongue-like process, the **hypopharynx** (not an appendage) arises in the floor of the mouth cavity in front of the labium and bears the aperture of the common salivary gland duct.

— *Make labelled drawings of the head capsule and the mouth-parts.*

ii) **The thorax** is composed of three segments : the **pro-, meso-** and **meta-thorax.** Each is enveloped by an exoskeleton,composed of a prominent dorsal

قاعدةالفك ، أما الشدفة البعيدة فتسمى ساق الفك أو حامل الفك وهى تحمل ملماساً فكياً (عضو ذوق) مكون من ٥ شدفات ، وكذلك فصين صغيرين : نصل داخلى يسمى **الشريحة** يحمل على حافته شعر طويل ، وفص خارجى أقل صلابة يسمى **الخوذة** .

— **الشفة السفلى** (أو الخلفية) ، وتتركب أصلا من الفكين الثانيين المندغمين فى زائدة وحيدة تنتمى إلى العقلة ٦ . ولهذه الشفة جزء قاعدى غير متحرك يتركب من **ذاقنة** (أو **تحت ذقن**) كبيرة عريضة ، ومن **ذقن** أصغر ، ومن **فوق ذقن** بعيد ذا فصين . وهذا الأخير يحمل على كل جانب **ملماساً شفوياً** ذا ٣ شدفات ، وفصين هما **اللسان** للداخل ، وجار أو **جنيب اللسان** للخارج .

ويوجد نتوء وسطى قصير يشبه اللسان فى الشكل ، هو **تحت البلعوم** ينشأ من قاع تجويف الفم ويحمل فتحة المجرى المشترك للغدتين اللعابيتين

. . . ارسم أشكالاً موضحاً عليها أسماء الأجزاء لحفظة الرأس وأجزاء الفم .

٢ — **والصدر** ، ويتركب من ثلاث عقلات ، **مقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر** . وكل منها مغلف بهيكل خارجى يتركب من ظهر بارز

tergum, a small ventral **sternum** and a series of lateral small **pleural sclerites.** The tergum of the prothorax, the **pronotum,** is large, shield-like and extends forwards over the neck and head. From the tergum of the mesothorax, arise the **forewings** or **tegmina** which are hard and protective, while from the tergum of the metathorax arise the **hindwings** which are membranous and lie folded beneath the tegmina. Both wings are thin, plate-like expansions of the integument strengthened by a framework of hollow chitinous veins.

Of the thoracic appendages are also three pairs of **walking legs,** each of which articulates with a pleural sclerite on the side of its segment by a basal stout flattened **coxa.** This is followed by a short **trochanter,** a long **femur,** a long slender **tibia** and a 5-jointed **tarsus** which terminates by a pair of **claws** surrounding a gripping pad, the **arolium** or **pulvillus.** The femur, tibia and tarsus are beset by strong setae.

— *Make a drawing of a walking leg.*

iii) **The abdomen** is

عاوى وقص صغير بطنى وسلسلة من **الصفائح الجنبية أو البلورية** الصغيرة . وظهر مقدم الصدر أو **مقدم الظهر** كبير يشبه الدرع ويمتد إلى الأمام فوق العنق والرأس . وينشأ **الجناحان الأماميان أو التجمينان** من ظهر وسط الصدر ، وهما جامدان ووظيفتهما وقائية ، بينما ينشأ من ظهر مؤخر الصدر **الجناحان الخلفيان** ، وهما غشائيان ويقعان منثنيين تحت التجمينين . والأجنحة ما هى إلا امتدادات رقيقة صفيحية الشكل من الجلد مدعمة بشبكة من عروق جوفاء شيتينية .

ومن زوائد الصدر أيضاً الثلاثة الأزواج من **أرجل المشى** ، وتتمفصل كل منها بصفيحة بلورية تقع فى جانب عقلتها عن طريق **حرقفة** مفلطحة قوية ويتلوها **مدور** قصير ثم **فخذ** طويلة ثم **قصبة** نحيلة و**رسغ القدم** المكون من ٥ عقلات والذى ينتهى **بمخلبين** يحيطان بوسادة ماسكة تسمى **الوسادة الواقية** ويوجد على الفخذ والقصبة ورسغ القدم شعر قوى كثير .

. . . . ارسم شكلاً لإحدى أرجل المشى .

٣ — **البطن** ، وهو مفلطح من أعلى

dorso-ventrally flattened, consists of 10 distinct segments and includes a group of terminal lobes around the anus which probably represent an 11th segment. The exoskeleton of the abdomen is softer than that of the head and thorax, and consists in each segment of a dorsal **tergum,** a ventral **sternum** and two lateral **pleura.** The anterior 7 terga are quite obvious, the 8th and 9th are narrow and telescoped or overlapped by the tergum in front, while the 10th tergum is large, shield-like, and has a deep posterior notch. Hold this last tergum with the forceps and gently pull it backwards to determine the number of the abdominal segments. Reflect this tergum upwards to determine the position of the **anus** and **podical plates.**

On the ventral side there are 9 sternal plates in the male, the 9th bearing a pair of unjointed **styles.** In the female, only 7 sterna are distinct. The 7th is prolonged barkwards into a large **boat-shaped structure** which forms the lower wall of a large **genital pouch.** The following sterna are

إلى أسفل ويتركب من ١٠ عقل واضحة ، وبه مجموعــة من الفصوص الانتهائيــة حول الشرج ربما تمثل عقلة حادية عشرة . والهيكل الخارجي للبطن أطرى من ذاك الخاص بالرأس والصدر ، ويتركب فى كل عقلة من **ظهر** علوى **وقص** سـفلى **وصفيحتين بلوريتين** ، والظهور السبعة الأمامية واضحة جداً ، أما الظهران الثـامن والتاسـع فضيقان ومتداخلان أو تراكب فوقهمـا الظهـور الواقعة أمامهما ، بينما الظهر العاشر كبير يشبه الدرع وبه ثلمة خلفية عميقة . أمسك بهذا الظهر الأخير بالملقط واسحبه برفق إلى الخلف لتحدد عدد قطع البطن . أقلب هذا الظهر إلى أعلى لتحدد موضع **الشرج والصفيحتين الدبريتين** .

أما على الجانب البطنى للحشرة فتوجد ٩ صفائح قصية فى الذكر ، وتحمل التاسعة منهـا **قلمين** غير معقلين . أما فى الأنثى فتوجـد ٧ قطع قصية واضحة ، حيث تستطيل السابعة منها إلى الخلف مكونة **تركيباً يشبه القارب** يكون الجدار السفلى **للكيس التناسلى** الكبير ، أما القطع

modified in relation with the reproductive system and hidden by the 7th. In both sexes the 10th tergum bears ventro-laterally a pair of many-jointed movable **anal cerci** (said to carry sense organs receptive to sound). The **genital aperture** lies ventral to the **anus.** The **respiratory apertures** or **stigmata** are 10 pairs, a pair lies laterally between the pro- and mesothorax, a second pair between the meso- and metathorax, and 8 pairs on the sides of the anterior 8 abdominal segments.

— *Make drawings of the cockroach from the dorsal and ventral sides. Determine the sex and make drawings of the posterior end of the two sexes from both surfaces.*

b) Dissection.

* Use a freshly-killed cockroach for dissection. Cut off the antennae as well as the fore- and hindwings close to their bases. Also remove the legs, leaving only their basal segments or coxae attached to the body.

* Hold the cockroach in your left hand and by means of fine scissors make two longitudinal cuts across the lateral membranes between the terga and sterna, starting from the posterior

القصية التالية فتحورة تبعاً للجهاز التناسلى ومختبئة تحت السابعة . وفى كلا الجنسين يحمل الظهر العاشر **قرنين شرجيين** متحركين كثيرى العقل على الناحيتين البطنيتين الجانبيتين (ويقال إن القرنين يحملان أعضاء حس تختص باستقبال الصوت). وتقع **الفتحة التناسلية** فى الجهة البطنية للشرج . **والفتحات أو الثغور التنفسية** عشرة أزواج ، يقع زوج منها جانبياً بين مقدم ووسط الصدر ، وزوج آخر بين وسط ومؤخر الصدر ، والثمانية الأزواج الباقية على جوانب العقلات البطنية الثمانى الأمامية .

. . . . ارسم أشكالاً للصرصور من الناحيتين الظهرية والبطنية . حدد الجنس وارسم أشكالاً للطرف الخلفى للجسم فى كلا الجنسين من سطحيه .

ب — التشريح .

* شرح صرصوراً قتل حديثاً . اقطع الزبانيين وكذلك الجناحين الأماميين والخلفيين قريباً من قواعدهما ، ثم أزل الأرجل أيضاً ، ولا تترك منها سوى قواعدها أو الحرقفات متصلة بالجسم .

* أمسك بالصرصور بيدك اليسرى ، ثم اعمل قطعين طوليين فى الأغشية الجانبية الواقعة بين القطع الظهرية (الظهور) والقطع القصية (القصوص) مبتدئاً من الطرف

end of the abdomen till the anterior edge of the pronotum.

* Lay the insect in the dissecting dish with the dorsal side uppermost and pin it down through the edges of as many as you can of the abdominal sterna and the coxae of the thoracic legs*.

* Fix the head, with its anterior surface upwards, by means of a fine pin between the mandibles. Using fine scissors, make a small rectangular window in the head capsule around the clypeus and the anterior portion of the epicranium, and remove this part of the capsule carefully away to expose the two *cerebral ganglia* which lie close beneath the clypeus.

* Make a transverse cut across the posterior edge of the 9th abdominal tergum, then carefully reflect all the abdominal and thoracic terga intact and pin them down. This can be done by loosening these terga, one by one as you work forwards, from the underlying adherent tissues and membranes. Work slowly and carefully in oder that the internal

* A better method of fixing the cockroach is to float it in a Petri-dish containing hot melted wax, cool and then proceed with the dissection. In case there is no sufficient wax in the big classes, the instructor may make use of this method in his demonstrations.

الخلفى للبطن حتى تصل إلى الحافة الأمامية لمقدم الظهر .

* ضع الحشرة فى طبق التشريح بحيث يكون ظهرها متجهاً إلى أعلى وثبتها بالدبابيس فى حواف أكثر ما تستطيع من القطع القصية للبطن والحرقفات الصدرية *.

* ثبت الرأس ، بحيث يكون سطحه الأمامى إلى أعلى ، وذلك بواسطة دبوس دقيق يمر بين اللحيين . ثم افتح شباكاً صغيراً فى محفظة الرأس حول الدرقة والجزء الأمامى لفوق القرنيوم مستعيناً فى ذلك بمقص دقيق ، ثم أزل بعناية هذا الجزء من المحفظة لتكشف عن العقدتين المخيتين اللتين تقعان أسفل الدرقة تماماً .

* اعمل قطعاً مستعرضاً عبر الحافة الخلفية للقطعة الظهرية التاسعة من البطن ، ثم اقلب بعناية جميع القطع الظهرية للبطن والصدر معاً وثبتها بالدبابيس فى طبق التشريح ، ويمكنك أن تعمل هذا بخلخلة هذه القطع الظهرية ، واحدة بعد الأخرى وأنت تتقدم إلى الأمام فى القطع ، أى خلخلتها من الأنسجة والأغشية الملاصقة والواقعة تحتها . ترفق وأنت تقطع وفى عناية كى لا تلحق أذى

* وهناك طريقة أفضل لتثبيت الصرصور ، وهى أن تضعه فى طبق بترى ممتلىء بشمع مصهور ساخن فيطفو فوقه ؛ ثم دعه يبرد ثم باشر التشريح ، وفى حالة عدم وجود شمع كاف فى الفصول الكبيرة فيستطيع المرشد أن يتبع هذه الطريقة فى وسائل إيضاحه .

organs may not be damaged and the terga may not be separated from each other, otherwise the heart would be destroyed.

* Uncoil the intestine and push the alimentary canal to one side. Clear away the fat bodies (irregular creamish masses of tissue lying in the body cavity) by means of a brush and cut away most of the muscles of the thorax, but while doing so be very careful not to damage the reproductive organs or the salivary glands.

Examine the following systems in the dissected specimen :

i) **The Heart.**

Note that the heart consists of a series of 13 narrow **chambers,** 3 thoracic and 10 abdominal, along the mid-dorsal line (to be seen on the lower side of the flap of terga reflected aside). In each segment there is a pair of **ostia** (not quite distinct) through which blood enters the heart from the **pericardial space** or **sinus,** which is very extensive, leaving it anteriorly to the head through the **aorta.** Note the presence of 12 pairs of fine intersegmental **alary muscles** which pass just below the heart and appear as wings on each side of it.

بالأعضاء الداخلية ، ولا ينبغى أن تفصل القطع الظهرية بعضها من بعض وإلا حطمت القلب .

* افرد لفات الأمعاء وادفع قناة الهضم إلى أحد الجانبين . أزل الأجسام الدهنية (وهى كتل غير منتظمة قشدية اللون من نسيج يقع فى تجويف الجسم) وذلك بواسطة فرشاة واقطع معظم عضلات الصدر ، وكن حذراً وأنت تفعل ذلك حتى لا تلحق أذى بالأعضاء التناسلية أو بالغدد اللعابية.

افحص الأجهزة الآتية فى العينة التى شرحتها :

١ — القلب .

تبين أن القلب يتركب من سلسلة من الحجر عددها ١٣ **حجرة** ، ٣ منها صدرية و ١٠ بطنية ، ويقع على طول الخط المنصف الظهرى (وعليك أن تراه على الجانب السفلى لأرخيـــة القطع الظهرية التى قلبتها إلى الجـــانب) . وتوجـــد فى كل حجرة **فتحتان** (غير واضحتين تماماً) يدخل الدم منهما فى القلب من **الحيز** أو **الجيب التامورى** ، وهو متسع جداً ، ويترك الدم القلب فى الأمام إلى الرأس عن طريق **الأبهر.** تبين وجود ١٢ زوجاً من **العضلات الجناحية** بين العقلية الرقيقة ، وهى تمتـــد أسفل القلب مباشرة وتظهر كأنها تكون أجنحة له على كلا الجانبين .

— Make a drawing of the heart and the alary muscles.

. . . ارسم شكلاً للقلب والعضلات الجناحية .

ii) **The Alimentary Canal.**

Note that this canal starts with the **mouth** opening which leads into the **stomodaeum.** This consists of a short **buccal cavity** which receives the common duct of the **salivary glands.** It is followed by a long thin **oesophagus** that dilates into a large **crop** (food storing). This extends in the abdomen and ends in a thick pyriform **proventriculus** whose chitinous lining is produced internally into 6 **teeth,** for comminuting the food, and numerous setae which strain the food so as only fine particles may pass backwards.

The next region is the **mesenteron** or **midgut.** It is relatively narrower and shorter than the stomodaeum. At its beginning, it receives 7-8 **gastric** or **mesenteric caeca** (increase the absorptive area).

The **proctodaeum** follows which is divisible into an anterior narrow muscular **ileum,** marked at its beginning by numerous fine long greenish yellow **Malpighian tubules** (excretory in function, passing the excreta into the gut to be

٢ — **قناة الهضم .**

تبين أن هذه القناة تبدأ بفتحة **الفم** التى تؤدى إلى **المدخل الفمى** ، وهذا يتركب من **تجويف فمى** قصير يفتح فيه المجرى المشترك **للغدد اللعابية** ويتلوه **مرىء** قصير ينتفخ مكوناً **حوصلة** كبيرة (لاختزان الغـــذاء) تمتد فى البطن وتنتهى فى **معدة هضمية** كمثرية الشكل تمتـــد بطانتها الشيتينية فى الداخل مكونة ٦ **أسنان** لتفتيت الغذاء ، وشعر متعدد يصفى الغذاء بحيث لا يمر منه إلى الخلف إلا الجزيئات الدقيقة .

والمنطقة التالية للقانصة هى **المعى المتوسط** ، وهو أضيق نسبياً من المدخل الفمى وأقصر منه ، ويستقبل عند بدايته وتفتح فيه ٧ — ٨ **ردوب معدية أو مساريقية** (تزيد من السطح الامتصاصى) .

ويتبع المعى المتوسط **المعبر الشرجى** وهو مقسم إلى جزء أمامى عضلى ضيق هو **اللفائفى** ، يحدد بدايته وجـــود **أنيبيات ملبيجى** الدقيقة المتعددة الطويلة الصفراء الضاربة إلى الخضرة (وهى إخراجية الوظيفة ، إذ أنهـــا

القصبات التنفسية الظهرية
dorsal tracheae

ثغور تنفسية
spiracles

العقدتان فوق البلعوميتين
suprapharyngeal ganglia

فصا الغدة اللعابية
lobes of salivary gland

الخزان
reservoir

عضلات جناحية
alary muscles

فتحات
ostia

القلب
heart

الأبهر
aorta

عضلات الأرجل
leg muscles

المريء
oesophagus

الذكر مشرّح
Dissected male

الحوصلة
crop

عقد الصدر العصبية
thoracic ganglia

الحبل العصبي
nerve cord

المعدة المضمية
proventriculus

أعصاب
nerves

الردوب المعدية
gastric caeca

مبيض
ovary

عقد البطن العصبية
abdominal ganglia

المعى المتوسط
midgut

خصية
testis

أنيبيبات ملبيجى
Malpighian tubules

الغدة المكببة
conglobate gland

قناة البيض
oviduct

اللفائفى
ileum

الوعاء الناقل
vas deferens

المهبل
vagina

المستودعات المنوية
spermathecae

القولون
colon

غدة عيش الغراب
mushroom-shaped gland

المستقيم
rectum

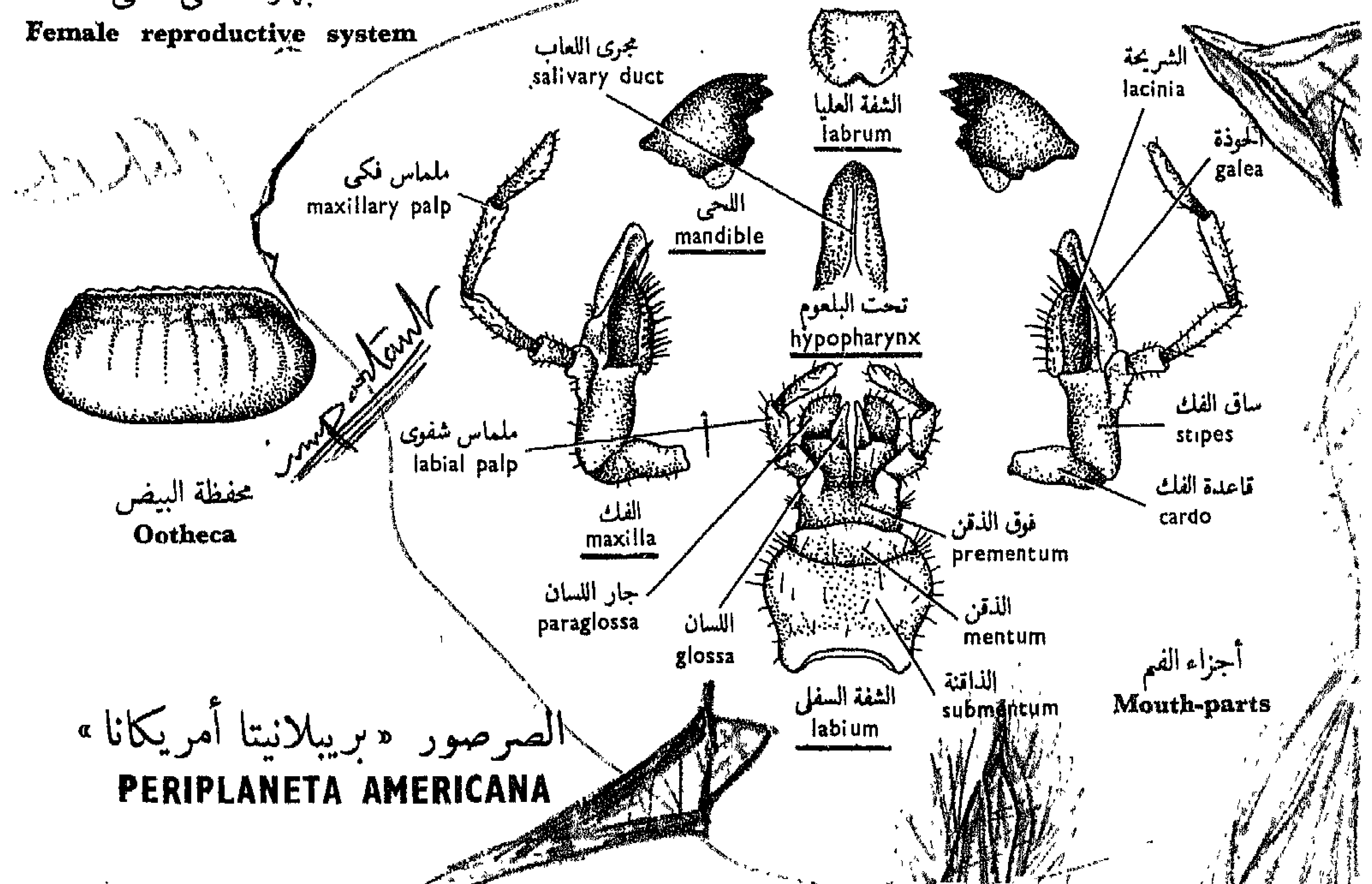
الظهر العاشر
10th tergum

الغدد الملحقة
colleterial glands

القلمان
styles

المجرى الدافق
ejaculatory duct

الجهاز التناسلي للأنثى
Female reproductive system



الصرصور «بريبلانيتا أمريكانا»
PERIPLANETA AMERICANA

removed away with the faeces); and a coiled **colon,** which is wider; and finally the **rectum** which is marked by six longitudinal lines which correspond to six internal longitudinal ridges.

توصل المواد المسرفة الإخراجية إلى المعى كى تطرد إلى الخارج مع البراز) ، ثم إلى **قولون** ملتف ، وهو أوسع ، وأخيراً إلى **المستقيم** الذى تميزه ستة خطوط طولية تقابل ستة حيـــود داخلية طولية .

Examine the **salivary glands** more closely and note that they are two in number, each formed of two lobes and accompanied by a **reservoir.** Each gland has a duct which joins its fellow of the opposite side to form a common duct. Similarly the duct from one reservoir joins the duct from the other reservoir forming a common duct, the two common ducts join to open into the buccal cavity.

افحص **الغدد اللعابية** بشكل أوفى ، وتبين أنها اثنتان فى العدد ، تتركب كل منهما من فصين يلحق بهمـــا **خزان** . ولكل غدة مجرى يتحد مع زميله من الجانب المقابل ليكونا معاً مجرى مشتركاً ، وبالمثل يتحد المجرى من أحد الخزانين بمجرى الخزان الآخر مكونين مجرى مشتركاً ، ويتحد المجريان المشتركان ليفتحا معـــاً فى تجويف الفم .

* Remove a salivary gland with its reservoir, put on a slide and examine through the microscope.

* أزل غدة لعابية مع خزانها ، ثم ضعها فوق شريحة زجاجية وافحصها بالمجهر .

— *Make labelled drawings of the alimentary canal and a salivary gland.*

. . . . ارسم أشكالاً لقناة الهضم وغدة لعابية . عرف الأجزاء بأسمائها.

iii) The Tracheae.

٣ — القصبات التنفسية أو الهوائية .

* Remove the alimentary canal midway the oesophagus to rectum.

* أزل قناة الهضم بين المرىء والمستقيم .

Note the **tracheae** (respiratory tubes) distinguished by their silvery appearance. They lead from the **stigmata** and branch extensively among the various tissues

تبين **القصبات الهوائية** (أنابيب تنفسية) وهى تميز بمظهرها الفضى ، وهى تبدأ من **الفتحات أو الثغور التنفسية** وتتفرع تفرعـــاً

of the body. They contain air which passes in and out of them through the pulsations of the abdomen, thus carrying oxygen to the tissues and removing from them carbon dioxide. They are kept permanently open through the effect of the presence in their cuticular lining of **spiral thickenings.**

* Remove one of the larger tracheae with some of the adjacent body tissues and examine under the microscope.

Note the numerous **tracheoles** among the body tissues.

— *Draw.*

iv) **The Reproductive System.**

The male system consists of two amall **testes** (usually difficult to see*) situated dorso-laterally in segments 4-6 among the fatty tissue. From each testis comes out a **vas deferens**;

* Sperms are said to be formed and stored in the utriculi of the mushroom-shaped gland while the insect is still in the last nymphal stage, after which the testes partially degenerate. This may explain why the testes are difficult to find in the adult male.

كثيراً بين أنسجة الجسم المختلفة ، وهى تحوى هواء ، الذى يمر فيها ويخرج منها بفعل نبضات البطن ، وهكذا يحمل الأكسجين إلى الأنسجة ويزيل منها ثانى أكسيد الكربون . وتظل القصبات مفتوحة على الدوام بفضل وجـــود **تغلظات لولبية** فى بطانتها الجليدية .

* أزل واحدة من القصبات الهوائية الكبيرة مع بعض أنسجة الجسم المحيطة بها وافحص تحت المجهر .

تبين **القصيبات** المتعددة بين أنسجة الجسم .

. . . . ارسم

٤ — الجهاز التناسلى .

يتركب جهاز الذكر من خصيتين صغيرتين (تصعب رؤيتهما عادة *) تقعـــان فى الناحيتـــين الجانبيتين الظهريتين فى العقلات ٤ — ٦ بين الأنسجة الدهنية . ويخرج من كل

* يقال إن الحيوانات المنوية تتكون وتحفظ فى كييسات غدة عيش الغراب فى الوقت الذى تكون فيه الحشرة ما زالت فى طور الحورية الأخير ، وبعدئذ تضمر الخصيتان ضموراً جزئياً ، وقد يفسر هذا السبب فى صعوبة العثور على الخصيتين فى الذكر البالغ .

the two vasa deferentia run backwards to the **seminal vesicles** which are minute mottled tubules hidden dorsally by a dense bunch of finer whitish tubules or utriculi comprising the accessory or **mushroom-shaped gland.** From the seminal vesicles a muscular **ejaculatory duct** passes back to open behind the 9th sternum, just below the anus. Another long slender gland (of unknown function) called the **conglobate gland** extends below the ejaculatory duct and opens independently a little below the male opening.

The **female system** consists of two **ovaries** which lie in the posterior part of the abdomen, and each is formed of 8 separate **egg tubes** or **ovarioles.** Each ovariole has the form of a long tapering tube containing a large ovoid egg at its base and a string of smaller immature eggs. The 8 ovarioles of each side are bound together anteriorly, and lead posteriorly into a single **oviduct.** The two oviducts unite to form the **vagina** which receives a pair of branched **colleterial glands** on its ventral side. Two small **spermathecae** open by a common duct into the **genital pouch.**

خصية **وعاء ناقل** ، ويمتد الوعاءان الناقلان إلى الخلف إلى **الحويصلات المنوية** ، وهى عبارة عن أنيبيبات رقطاء تخفيها فى الناحية الظهرية كتلة كثيفة من أنيبيبات بيضاء أدق هى الكييسات التى تكون الغدة الإضافية أو**غدة عيش الغراب** . ويمتد من الحويصلات المنوية **مجرى دافق** إلى الخلف ليفتح خلف قص العقلة التاسعة أسفل الشرج مباشرة . وهناك غدة نحيلة طويلة أخرى (مجهولة الوظيفة) تسمى **الغدة المكبة** تمتد أسفل المجرى الدافق وتفتح مستقلة أسفل فتحة الذكر بقليل .

ويتركب **جهاز الأنثى** من **مبيضين** يقعان فى الجزء الخلفى للبطن ، ويتركب كل منهما من ٨ **أنابيب بيضية** ، شكل كل منها كالأنبوبة المستدقة وتحتوى عند قاعدتها على بيضة كبيرة وحبل من البيض الصغير غير الناضج . وتنضم الأنابيب البيضية الثمان معاً فى الأمام ، وتؤدى من الخلف إلى **قناة بيض** وحيدة ، وتتحد قناتا البيض لتكونا **المهبل** الذى يتسلم زوجاً من **الغدد الملحقة** على جانبه البطنى . ويفتح **مستودعان منويان** بمجرى مشترك فى **الكيس التناسلى** .

— Make labelled drawings of the reproductive systems of the two sexes.

. . . . ارسم أشكالاً موضحة بأسماء أجزائها للجهازين التناسليين للجنسين .

v) **The Nervous System.**

٥ ـ **الجهاز العصبى .**

Note in this system :

تبين فى هذا الجهاز :

— Two **cerebral ganglia** dorsal in position in the head.

ـ **العقدتين المخيتين** ، وتقعان فى الجهة الظهرية للرأس .

— Two **circumoesophageal commissures** connect the cerebral ganglia with the **suboesophageal ganglion** which lies anteriorly on the lower side of the head.

ـ **المقرنين حول المريئيين**، ويوصلان العقدتين المخيتين **بالعقدة تحت المريئية** التى تقع فى الأمام على الجانب السفلى للرأس .

— The **nerve cord** is mid-ventral in position and double. It extends backwards and carries 9 **paired ganglia,** 3 pairs in the thorax and 6 in the abdomen. Each pair of ganglia is fused. The posteriormost pair supplies all the posterior region of the body.

ـ **الحبل العصبى** ، وهو بطنى الموضع ، كما أنه مزدوج ويمتد إلى الخلف ويحمل ٩ **عقدات مزدوجة**، ٣ منها فى الصدر و٦ فى البطن، وكل زوج من العقد مندغم ، وآخرها فى الخلف يمد المنطقة الخلفية للجسم بالألياف العصبية .

— Draw.

. . . . ارسم .

vi) **Life-history.**

٦ ـ **تاريخ الحياة .**

— **Egg capsules** or **oothecae** are elongated structures of a brown colour. Slit open a capsule and notice the eggs in it arranged in two rows.

ـ **محافظ البيض** ، وهى ممدودة ، بنية اللون . شق واحدة منها لتفتحها وتبين البيض فيها منتظماً فى صفين .

— The **nymph** is very like the parent but smaller and devoid of wings and genital organs.

ـ **الحورية** ، وهى تشبه الحشرة البالغة كثيراً جداً ، غير أنها أصغر وليست لها أجنحة أو أعضاء تناسلية .

— Draw.

. . . . ارسم .

2. The Bed-Bug

Cimex lectularius

The bed-bug is a notorious ectoparasite of man, sucking his blood. Man has carried this insect with him all over the world, thus it has become cosmopolitan. It abounds in dirty crowded dwellings especially in the bedrooms where it hides during the day and feeds during the night. Systematically it belongs to the **order Heteroptera** which are characterized by short antennae, **mouth-parts** without palps and modified for **piercing and sucking,** and the abdomen lacks the anal cerci.

Examine the preparations provided*.and note :

a) **The adult** has a dorso-ventrally flattened body.

— The **head** bears two **compound eyes** , two relatively long 4-segmented **antennae**, and a 3-seg-

٢ — بق الفراش

سيمكس لكتيلاريوس

بق الفراش حشرة قبيحة تتطفل خارجياً على الإنسان حيث تمتص دمه ، وقد نقل الإنسان هذه الحشرة معه إلى جميع أنحاء العالم ، ومن ثم أصبحت عالمية الانتشار . وتكثر هذه الحشرة فى المساكن المزدحمة القذرة وبخاصة فى غرف النوم حيث تختبئ نهاراً وتغتذى ليلاً ، وتنتمى من الناحية التصنيفية إلى **رتبة غير متجانسات الأجنحة** التى تميز بقصر الزبانيين ، وبأن **أجزاء الفم** بدون ملاميس وأنها متحورة **للثقب والمص** ، وأن البطن بدون قرنين شرجيين.

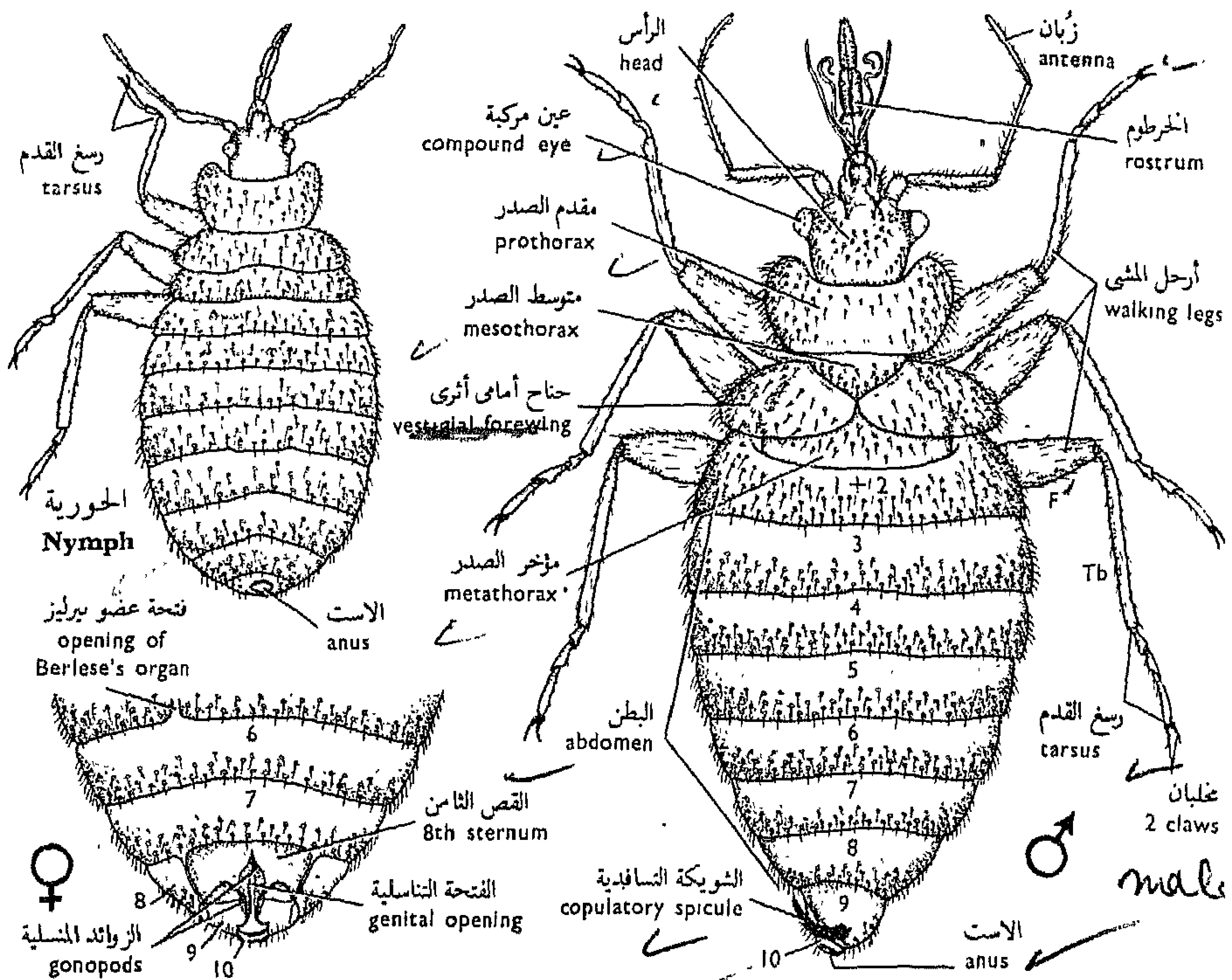
افحص التحضيرات * المعطاة لك وتبين :

ا — **الحشرة البالغة** ، وهى ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ،

— يحمل **الرأس عينين مركبتين** على الجانبين **وزبانيين** طويلين نسبياً ،

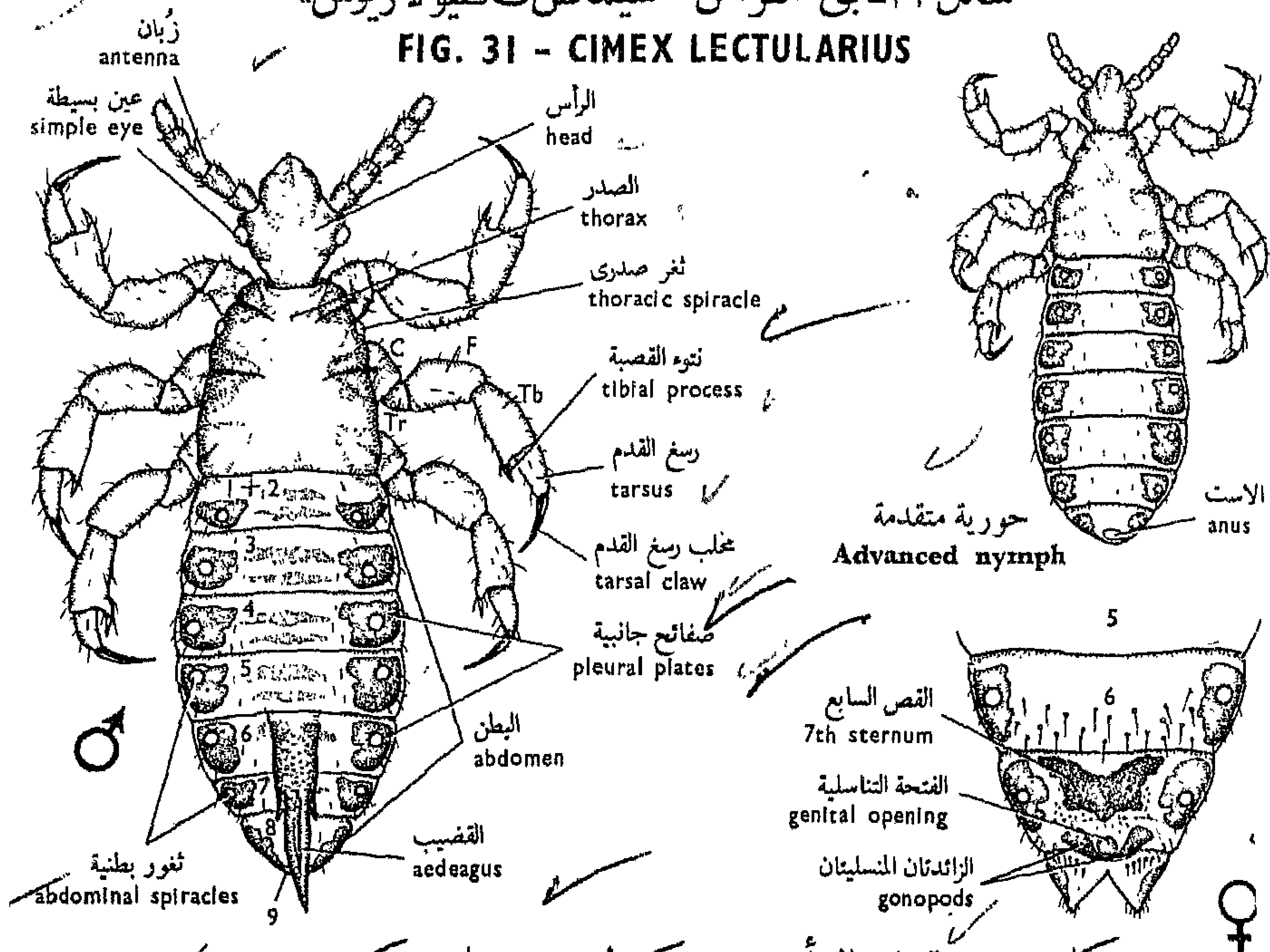
* Whole mounts of insects are prepared in the following way : the insect or part of it is boiled in a dilute solution of NaOH for some time, watching it to see that it has become less dark, and then dehydrated, cleared and mounted in balsam.

* تحضر التركيبات الكاملة للحشرات بالطريقة التالية : تغلى الحشرة أو يغلى جزء منها فى محلول مخفف من ص ايد لبعض الوقت ، ثم يراقب حتى يلاحظ أنه قد أصبح أقل دكنة ، ثم ينزع الماء منه ويروق ويركب على شريحة زجاجية فى بلسم كندا .



شكل ٣١- بق الفراش «سيمكس لكتيولاريوس»

FIG. 31 - CIMEX LECTULARIUS



شكل ٣٢ - قمل الرأس « بديكيولس هيومانس كوربوريس »

FIG. 32 - PEDICULUS HUMANUS CORPORIS

mented **proboscis** (or **rostrum**) formed of the mouth-parts and usually fixed below the head and projecting back as far as the bases of the first pair of walking legs.

— The **thorax** consists of 3 distinct segments; the **pronotum** is large, with flat lateral expansions; and the **mesothorax** is small, triangular and carries **vestigial forewings** which nearly cover the metathorax; hindwings are lacking. The **walking legs** have each a 3-segmented tarsus and a pair of **claws.**

— The **abdomen** is 10-segmented, but 8 segments (2-9) are only visible; the first being fused with the 2nd and the 10th is very small and surrounds the anus. Pairs of **spiracles** are found only on segments 2-8.

— In the **male,** the abdomen is somewhat narrowed posteriorly, the 8th and 9th sterna are asymmetrical, and from the left side of the 9th there protrudes a hook-like, grooved **copulatory spicule** or **aedeagus.**

— In the **female,** the abdomen is broadly rounded posteriorly and there is a deep cleft on the right side of the 5th sternum (the

يتركب كل منهما من ٤ عقلات ، **وخرطوماً** من ٣ عقلات يتركب من أجزاء الفم ، وعادة ما يكون منثنياً أسفل الرأس بارزاً إلى الخلف حتى قاعدتى الرجلين الأماميتين من أرجل المشى .

— ويتركب **الصدر** من ٣ عقلات واضحة ، **ومقدم الظهر** كبير له امتدادات جانبية مفلطحة ، **ووسط الصدر** صغير مثلث ويحمل **جناحين أماميين أثريين** يكادان يغطيان مؤخر الصدر ، ولا يوجد جناحان خلفيان . ولكل من **أرجل المشى** رسغ قدم مركب من ٣ عقلات **ومخلبين** .

— **والبطن** ، وهو ذو ١٠ عقل ، غير أن ٨ منها (٢—٩) فقط واضحة ذلك أن الأولى مندغمة فى الثانية والعاشرة صغيرة جداً وتحيط بالشرج. وتقع **الثغور التنفسية** أزواجاً على العقلات ٢ — ٨ فقط .

— وفى **الذكر** ، يكون البطن ضيقاً من الخلف نوعاً ما ، والقطعتان القصيتان الثامنة والتاسعة غير متماثلتين ، وتبرز من الجانب الأيسر للتاسعة **شويكة تسافدية أو قضيب** ، ذو ميزاب وخطافى الشكل .

— والبطن فى **الأنثى** مدور تماماً من الخلف ، ويوجد شق عميق على الجانب الأيسر للقص الخامس (هو فتحة **عضو بيرليز** والتى تمر منها

opening of **Berlese's organ** into which sperms from the male pass into the haemocoel, to reach the oviducts through the blood stream). The genital opening is surrounded and supported by several pairs of small triangular plates, the **gonopods** (**gonapophyses**), of which those of the 8th segment are visible.

الحيوانات المنوية من الذكر إلى الهيموسيل كي تصـــل إلى قنوات البيض عن طريق تيـــار الدم) . والفتحة التناسلية محاطة بعدة أزواج من الصفائح الصغيرة المثلثة الشكل لتدعيمها ، وتسمى **بالزوائد المنسلية** ، تظهر منها واضحة للعيان تلك الخاصة بالعقلة الثامنة .

b) **The nymph** is smaller than the adult, has no forewings or genital organs, and its tarsus is only 2-segmented.

ب ــ **الحورية** ، وهي أصغر من الحشرة الكاملة ، وليس لها جناحان أماميان أو أعضاء تناسلية ، ولرسغ القدم شدفتان فقط .

— *Make drawings of the nymph, male and female.*

. . . . ارسم أشكالاً للحورية والذكر والأنثى .

3. The Body-Louse

٣ ــ قَمْل الجسم

Pediculus humanus corporis

بديكيولس هيومانس كربوريس

This is again an ectoparasite of man which sucks his blood. It belongs to the **order Anoplura** which are all ectoparasites on mammals, with reduced or no eyes , **mouth-parts retractile** and modified for **piercing and sucking,** wingless, and without cerci, but with gonapophyses.

هذا أيضاً طفيلي خارجي على الإنسان ويمتص دمه . وينتمي القمل إلى **رتبة عاريات الذنب**، وهي كلها طفيليات خارجيـــة على الثدييات ، والأعين فيها صغيرة جداً أو غائبة ، **وأجزاء الفم قابلة للانكماش** ، وهي متحورة للثقب والمص ، أي أنهـــا **ثاقبة ماصة** ، وهذه الحشرات عديمة الأجنحة وليس لها قرون شرجية ، غير أن لها نتوءات تناسلية .

Two subspecies are known of human lice : *Pediculus humanus corporis*, the body-louse, and *P. humanus capitis*,

ويعرف نويعان من قمل الإنسان : « ب . هيومانس كربوريس » وهو قمل الجسم ، ثم « ب. هيومانس

the head-louse; the former lays its eggs in his clothes while the latter lays them on his head hairs. They transmit to man typhus, trench fever and relapsing fever.

Examine the preparations of the body-louse and note:

a) **The adult** has a dorso-ventrally flattened body, a small bluntly pointed **head** bearing reduced **eyes** and 2 **antenae,** each of which is 5-segmented. The mouth-parts when not in use are retracted within the head.

— The three divisions of the **thorax** are indistinguishable one from the others; **no wings**; and the legs have the usual 5 joints, but the **tarsus** is **single-segmented** and carries a single, strong curved **claw** which works against a process of the tibia to form a **chela-like structure.** A pair of **thoracic spiracles** are found between the first and second pairs of legs.

— The **abdomen** is 9-segmented of which the first two are fused together and the 9th is small. Six pairs of **abdominal spiracles** are located on the pleural plates of segments 2-7 which are well chitinized and deeply pigmented.

كابيتس » وهو قمل الرأس ، ويضع الأول منهما البيض على ملابس الإنسان ، بينما يضعه الثانى على شعر رأسه . وهما ينقلان إلى الإنسان التيفوس وحمى الخنادق والحمى الراجعة .

افحص تحضيرات قمـــل الجسم وتبين :

١ — **الحشرة الكاملة** ، وهى ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ، و**رأس** صغير مدبب فى كلالة وبه **عينان** صغيرتان و**زبانيان** تتركب كل منهما من ٥ عقلات ، وتنكمش أجزاء الفم فى داخل الرأس فى وقت الراحة .

— ولا يمكن تمييز **عقلات الصدر** الثلاث الواحدة من الأخرى ؛ و**الجناحان غائبان** ، وتوجد ٣ أزواج من الأرجل لكل منها المفاصل الخمسة المعتادة ، غير أن **رسغ القدم** يتركب من **شدفة واحدة** ويحمل **مخلباً** واحداً مقوساً وقوياً ، ويعمل هذا المخلب مع نتـــوء من القصبة مكونين معاً **تركيباً يشبه الكلاّب أو الملقط** .
ويوجد **ثغران تنفسيان صدريان** بين الزوجين الأول والثانى من الأرجل .
— **والبطن** مكون من ٩ عقلات تندغم الأوليان منها معاً ، والتاسعة صغيرة .
وتقع ٦ أزواج من **الثغور التنفسية البطنية** على الصفائح الجانبية للعقلات ٢ — ٧ ، وهى كلها كثيفة الصبغ شيتينية .

— In the **male,** the terminal segment is rounded and the anus and genital aperture are dorsally directed. The male genital organ is in the form of a grooved and pointed **aedeagus** which commonly projects beyond the posterior end.

— In the **female,** the abdomen is wider and not turned posteriorly upwards. The 8**th segment is deeply cleft,** and ventrally there are two **gonopods** which enclose the genital aperture. The anal aperture is situated near the cleft of the terminal segment dorsal to the genital aperture.

b) **The nymph** is smaller than the adult, without genital organs, and with 3-segmented antennae (but only in the first instar).

— *Draw.*

— وفى **الذكر** تكون العقلة الانتهائية مدورة ويتجه الشرج والفتحة التناسلية ناحية الجهة الظهرية . وعضو الذكر التناسلى على هيئة **قضيب** مدبب ذى ميزاب ، ويبرز عادة إلى ما بعد الطرف الخلفى .

— وفى **الأنثى** يكون البطن أعرض ، ولا يتجه فى الخلف إلى أعلى ، **والعقلة الثامنة مشقوقة شقاً غائراً** ، ويوجد من الناحية البطنية **نتوءان تناسليان** يحيطان بالفتحة التناسلية. وتقع فتحة الشرج بالقرب من شق العقلة الانتهائية فى الناحية الظهرية للفتحة التناسلية .

ب — **الحورية** ، وهى أصغر من الحشرة البالغة ، ولكن تعوزها الأعضاء التناسلية ، ولكل من الزبانيين فيها ٣ شدفات فى طور الانسلاخ الأول فقط.

. . . ارسم .

B. Section ENDOPTERYGOTA

4. Mosquitoes

Culex

Mosquitoes of the genera *Culex* and *Anopheles* belong to the section **Endopterygota** and **order Diptera,** characterized by having **suctorial mouthparts** which are sometimes also modified for **piercing and biting,** the mandibles are usually absent, have a pair of membranous wings attached to the mesothorax and a pair of halteres attached to the metathorax.

Mosquitoes have a worldwide distribution. Both sexes normally feed on nectar and plant juices, but the females are adapted also to suck mammalian blood. Man suffers seriously from them, for besides killing sleep they transmit to him dangerous diseases specially malaria fever. Such insects, then, should be well eradicated.

Mosquitoes pass through complete metamorphosis. The **eggs** are laid in ponds and any stagnant freshwater

ب ــ قسم داخلية الأجنحة

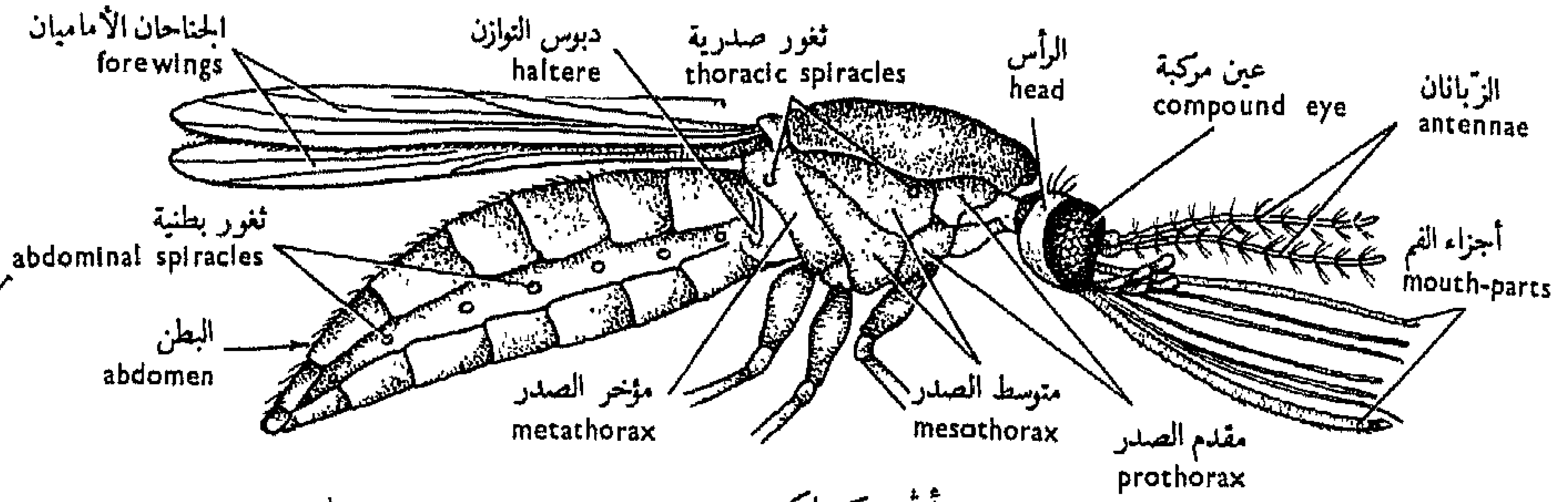
٤ ــ البعوض

الكيولكس

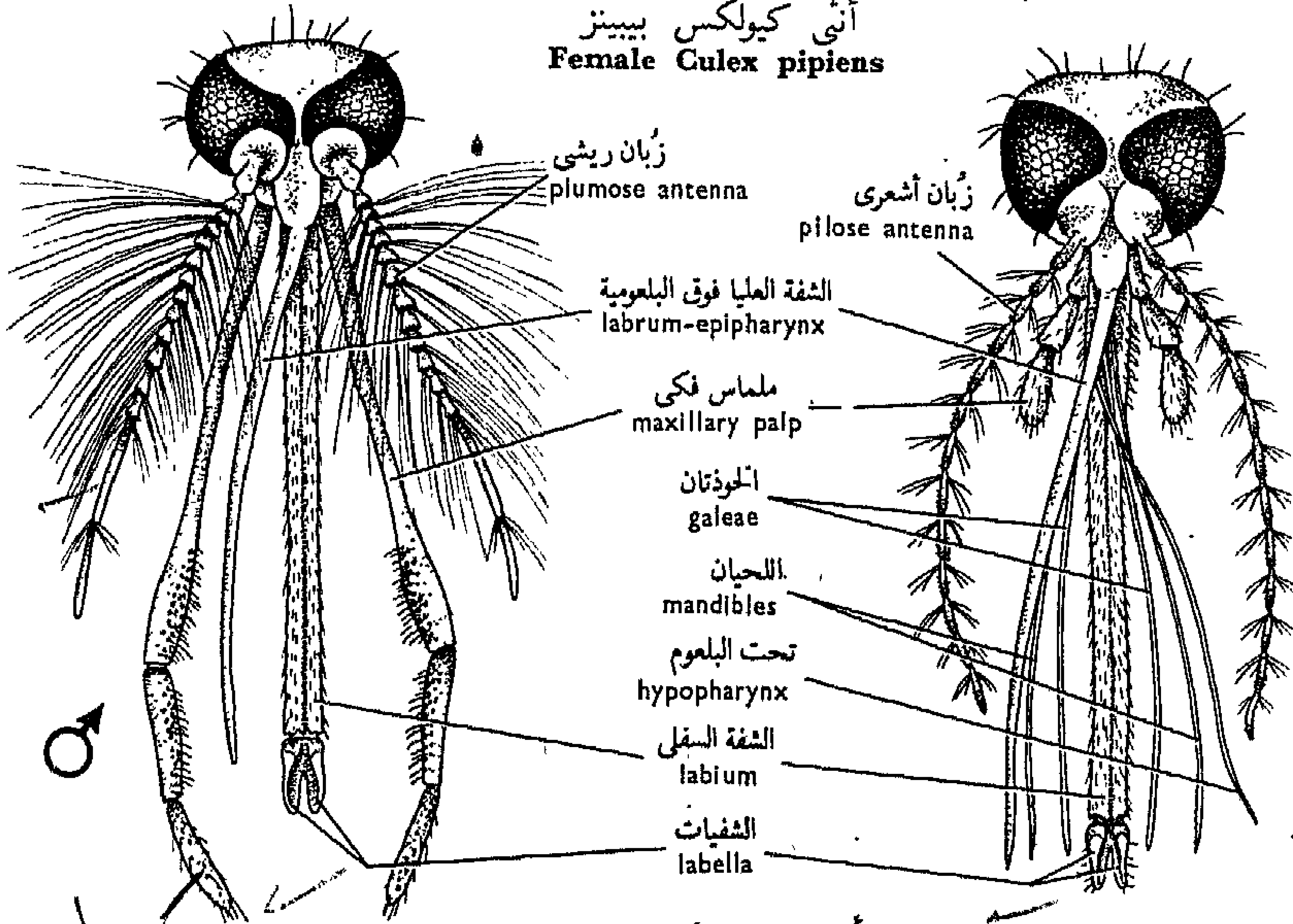
ينتمي البعوض من جنس «الكيولكس» و« الأنوفيلس » إلى قسم **الحشرات داخلية الأجنحة** ، **رتبة ثنائيات الأجنحة** ، التي تميز **بأجزاء فم ماصة** تارة تتحور لتكون **ثاقبة قارضة** أيضاً ، واللحيان عادة غائبان ، ولها جناحان غشائيان متصلان بوسط الصدر ودبوسا توازن متصلان بمؤخر الصدر .

والبعوض عالمي الانتشار ، ويغتذى الجنسان عاده برحيق الأزهار وعصارة النبات ، غير أن الإناث مكيفة أيضاً بحيث تستطيع أن تمتص دماء الحيوانات الثديية . ويقاسي الإنسان شديداً من البعوض ، ذلك أن البعوض إلى جانب أنه يقتل النوم ويمنعه ، ينقل إليه أمراضاً خطيرة وبخاصة حمى الملاريا . وعلى هذا ينبغي استئصال هذه الحشرات استئصالاً فعالاً .

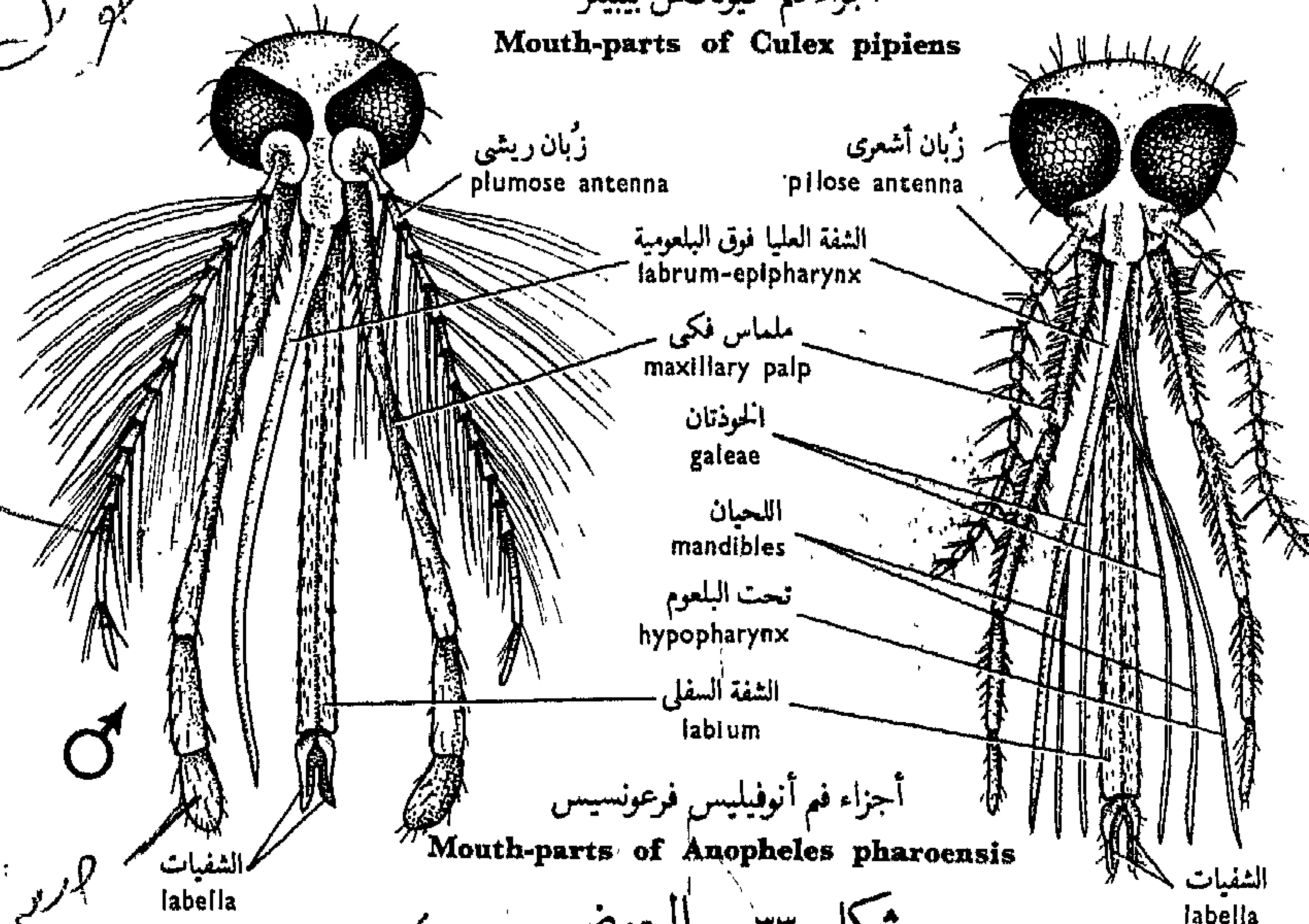
ويمر البعوض في تحول كامل ، **فالبيض** يوضع في المستنقعات والمياه العذبة الراكدة ويفقس عن **يرقانات**



أنثى كيولكس بيبينز
Female Culex pipiens



أجزاء فم كيولكس بيبينز
Mouth-parts of Culex pipiens



أجزاء فم أنوفيليس فرعونسيس
Mouth-parts of Anopheles pharoensis

شكل ٣٣ - البعوض
FIG. 33 – MOSQUITOES

sheet, hatch out of aquatic **larvae** which swim actively; the **pupae** are also aquatic and active, and are finally transformed into winged aerial adults. Thorough eradication of all the stages in the life-history is therefore effective.

مائية تسبح بنشاط ، ثم تتحول إلى **عذارى** ، وهى مائية أيضاً ، كما أنها نشيطة وتتحول فى النهاية إلى الحشرات الكاملة المجنحة الهوائية . وعلى هذا يأتى استئصال جميع هذه الأطوار استئصالاً جيداً بنتائج فعالة .

Examine the preparations of *Culex* provided and note:

افحص تحضيرات « الكيولكس » المعطاة لك (غالباً ما تكون من نوع « بيبينز ») وتبين :

a) **The adult,** with **head, thorax** and **abdomen.** The head is connected to the thorax by a slender **neck,** and has two very prominent **compound eyes** which almost touch each other and two long 13-jointed **antennae,** each joint bearing a ring of setae. These setae are much denser and longer in the male (**plumose antennae**) than in the female (**pilose antennae**).

١ — **الحشرة الكاملة**، وهى ذات **رأس وصدر وبطن**، ويتصل الرأس بالصدر **بعنق نحيل** ، وفيه **عينان مركبتان** بارزتان جداً وتكادان أن تتلامسا، **والزبانيان** طويلتان وتتركب كل منهما من نحو ١٣ شدفة متمفصلة وتحمل كل شدفة حلقة من الشعر . وهذا الشعر أكثف وأطول فى الذكر (**زبانيان ريشيتان**) مما فى الأنثى (**زبانيان شعراوان**) .

— The **mouth-parts** form a sort of elongated **proboscis** which consists dorsally of a thin **labrum-epipharynx,** and ventrally of a thick long **labium.** The latter ends in a pair of small tactile **labella** and is grooved dorsally thus forming a sheath for the rest of the mouth-parts which are modified as needle-like stylets. In the female, these parts are two long needle-like **mandibles,** two more stout **galeae** (of the maxil-

— **أجزاء الفم**، وهى على هيئة خرطوم ممدود يتكون من الناحية الظهرية من الشفة العليا فوق البلعومية الرقيقة ، ومن الناحية البطنية من الشفة السفلى الغليظة . وتنتهى هذه الأخيرة بزوج من الشفيات الصغير اللمسية ، كما أن بها ميزاب من أعلى يشكل غلافاً لبقية أجزاء الفم التى تحتور على هيئة أعضاء إبرية الشكل . وتتكون هذه الأعضاء فى الأنثى من لحيين طويلين كالإبرتين ، وخوذتين أقوى

lae), and two short 3-segmented **maxillary palps.** Besides, there is a long needle-like **hypopharynx** which is pierced by the **salivary duct.** It is also grooved dorsally and forms with the overlying labrum-epipharynx the **food channel**

In the male, the mandibles are absent and the galeae are much reduced, but the maxillary palps are much longer than in the female. The hypopharynx is functionless and fused to the labium.

— In the **thorax,** the prothorax is greatly reduced, the mesothorax is the largest and carries two long membranous **wings,** and the metathorax carries a pair of reduced wings , the **halteres ,** which when removed flight becomes difficult or impossible. The legs are long, slener and with a 5-jointed **tarsus** and 2 **claws.** There are two pairs of thoracic **spiracles** on the meso- and metathorax.

— The **abdomen** is long, cylindircal and 10-segmented. The first 8 segments are clearly visible, and bear 8 pairs of spiracles.

b) **The larva,** is elongated, with a **broad head, thorax** and **abdomen.** The

(تتبعان الفكين) مهيئين **بملماسين** فكيين يتركب كل منهما من ٣ شدفات . وإلى جانب ذلك يوجد **تحت بلعوم** (لسان) طويل إبرى الشكل يمر بداخله **مجرى لعابى** ، كما أنه مقعر من أعلى حيث يشكل مع الشفة العليا فوق البلعومية التى تعلوه **القناة الغذائية .**

أما فى الذكر ، فاللحيان غائبان ، والخوذتان مختزلتان كثيراً ، بينما الملماسان الفكيان أطول كثيراً . وتحت البلعوم عديم الوظيفة فى الذكر حيث يكون مثبتاً فى الشفة السفلى .

— وفى **الصدر** يكون مقدم الصدر مختزلاً كثيراً ، أما وسط الصدر فأكبر العقلات الثلاث ويحمل جناحين طويلين غشائيين ، أما مؤخر الصدر فيحمل جناحين هما **دبوسا التوازن** ، واللذان عندما ينزعان من الحشرة فإن الطيران يغدو صعباً أو مستحيلاً . والأرجل رفيعة وطويلة لكل منهـا **رسغ قدم** ذو ٥ شدفات **ومخلبان** . وهناك زوجان من **الثغور التنفسية** على وسط الصدر ومؤخر الصدر .

— **والبطن** طويل وأسطوانى ويتركب من ١٠ عقل ، تظهر الثمانى الأولى منها واضحـة وتحمل ٨ أزواج من الثغور التنفسية .

ب — **اليرقانة** ، وهى ممدودة ولها **رأس عريض وصدر وبطن** ، وأجزاء

mouth-parts are of the biting type with a pair of dense tufts of hairs or **feeding brushes.** The head bears a pair of **antennae,** each is one-segmented, a pair of **compound eyes** (the developing eyes of the imago) and a pair of **larval eyes.** The thorax is flattened, with its 3 segments fused, and carries 3 pairs of **bristle tufts.** The abdomen consists of 9 segments. The 8th segment is short and carries a long **respiratory siphon** on the apex of which are located two **spiracles** through which air is inhaled. The anus opens in the last segment, and is surrounded by 4 leaf-like **tracheal gills** as well as some dense tufts of hair of which the most conspicuous are the **dorsal tuft** and the **ventral brush.**

iii) **The pupa** is comma-shaped, with a swollen anterior portion comprising the head and thorax, and a ventrally flexed 9-segmented abdomen. On the thorax, are the two **respiratory trumpets.** The penultimate abdominal segment bears a pair of large **tracheal gills** which also act as swimming processes or **paddles.**

—Make labelled drawings of the stages in the life-history of Culex.

الفم فيها من النوع القارض . ولها زوج من خصلات كثيفة من الشعر هى **الفرشاتان الاغتذائيتان** . ويحمل الرأس **زبانيين** يتركب كل منهما من شدفة واحدة ، **وعينين مركبتين** (هما عينا الحشرة الكاملة فى طور التكوين) **وعينين يرقانيتين**. والصدر مفلطح ، وعقلاته الثلاث مندغمة ، ويحمل ٣ أزواج من **خصلات شويكية**. ويتركب البطن من ٩ عقلات ، الثامنة منها قصيرة وتحمل **زُرّاقة تنفسية** طويلة يقع على قمتها **ثغران تنفسيان** يتنفس منهما الهواء . ويفتح الشرج فى العقلة الأخيرة ، وهو محاط بأربعة **خياشيم قصبية** تشبه الأوراق وبخصلات من شعر كثيف أبرزها **الخصلة الظهرية والفرشاة البطنية** .

٣ ــ **العذراء**، وهى واوية الشكل، جزؤها الأمامى منتفخ ويمثل الرأس والصدر ، ويتلوه البطن وهو ذو ٩ عقلات ومثنى تجاه الناحية البطنية . ويقع على الصدر **البوقان التنفسيان** . وتحمل العقلة البطنيـــة التى قبل الأخيرة **خيشومين قصبيين** كبيرين ، وهما يعمـــلان أيضـــاً عمل نتوءين سباحيين أو **مجدافين** .

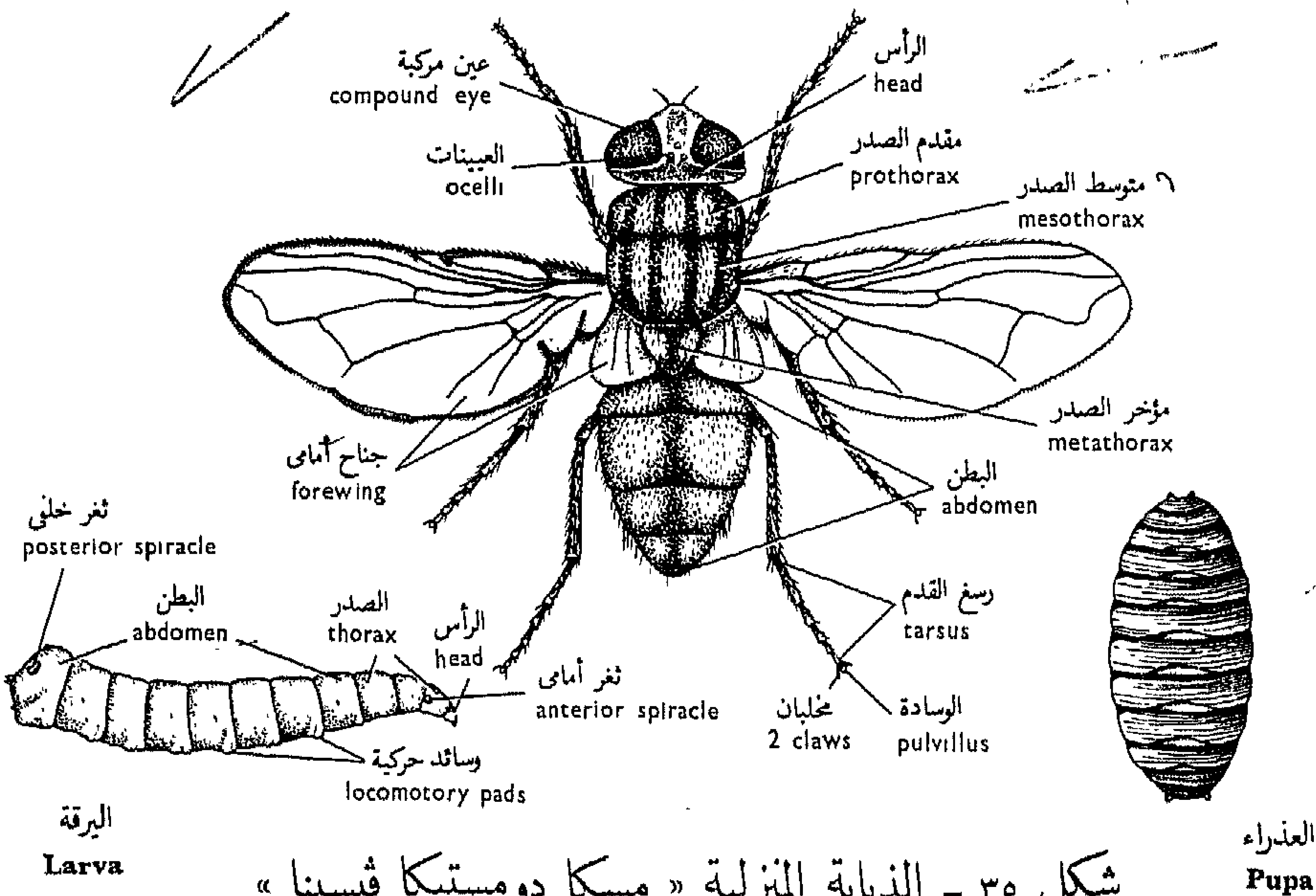
. . . . ارسم أشكالاً موضحة الأجزاء بأسمائها لأطوار تاريخ حياة «الكيولكس» .

فرشاة اغتذائية
feeding brush
زُبان
antenna
فرشاة اغتذائية
feeding brush
الرأس
head
عين مركبة
compound eye
الصدر
thorax
الزّراق التنفسى
respiratory siphon
البطن
abdomen
الفرشاة البطنية
ventral brush
الفرشاة البطنية
ventral brush
الثغران التنفسيان
2 spiracles
الخياشيم القصبية
tracheal gills
اليرقة
Larva
اليرقة
Larva
الخصلة الظهرية
dorsal tuft
البوقان التنفسيان
respiratory trumpets
الرأس والصدر
head and thorax
القمعان التنفسيان
respiratory funnels
بدايات الزوائد
rudiments of appendages
البطن
abdomen
العذراء
Pupa
المجدفان
paddles
العذراء
Pupa

كيولكس بيبينز
Culex pipiens

شكل ٣٤ ـ البعوض
FIG. 34 - MOSQUITOES

أنوفيليس فرعونسيس
Anopheles pharoensis



اليرقة
Larva

العذراء
Pupa

شكل ٣٥ ـ الذبابة المنزلية « مسكا دومستيكا ڤيسينا »
FIG. 35 - MUSCA DOMESTICA VICINA

Examine the stages in the life-history of *Anopheles* and compare them with the corresponding ones in *Culex* and note :

a) **The adult** has long maxillary palps in both sexes. The terminal segment of each palp is *club-shaped in the male alone.*

b) **The larva** has shorter feeding brushes and smaller antennae. The 8th abdominal segment has a large chitinous plate on each side, the **protective** plate, below which is a **comb of teeth,** and posterior to them is a pair of **spiracles,** *not located on a siphon.*

c) **The pupa** has *funnel-shaped, not trumpet-like,* **respiratory tubes.**

— *Make drawings as you did with Culex.*

افحص أطـوار تاريخ حيـاة « الأنوفيليس » ووازنها بما يقابلها فى « الكيولكس » وتبين :

١ — **الحشرة الكاملة** ، ولهاملماسان فكيان طويلان فى كلا الجنسين ، والشدفة الانتهائية فى كل من الملماسين صوبجانية الشكل فى الذكر فقط .

ب — **اليرقانة** ، ولهـا فرشاتان اغتذائيتان أقصر وزبانيان أصغر مما فى « الكيولكس » . وللعقلة البطنية الثامنة صفيحة شيتينية كبيرة على كل جانب ، هى **الصفيحة الوقائية** ، يوجد أسفلها **مشط من الأسنان** وإلى الخلف منها (أى من الصفيحتين) **ثغران تنفسيان** لا يقعان على زراق .

حـ — **العذراء** ، وهى ذات أنبوبتين **تنفسيتين** ، قمعيى الشكل لا بوقيى الشكل .

. . . ارسم أشكالاً كما فعلت مع « الكيولكس » .

5. The House-fly

Musca domestica vicina

The common house-fly is cosmopolitan and enters habitations and wherever food is found, being particularly abundant in dirty places and stables. It also belongs to the **order Diptera** with complete

٥ — الذبابة المنزلية

مسكا دومستيكا فيسينا

الذبابة المنزلية الشـائعة بيننا عالمية الانتشار ، تدخل فى المساكن وتوجد أينما وجد الغذاء ، وتكثر بوجه خاص فى الأماكن القذرة والاسطبلات . وهى تنتمى أيضاً **إلى رتبة ذات الجناحين** ، ولها تحول كامل . وجميع

metamorphosis. All stages, unlike the first three of the mosquitoes, are terrestrial. The eggs are laid in any decaying organic matter and hatch out of active **maggots** or **vermiform larvae** which pupate under favourable conditions(spring and autumn) after about 4 days; the pupa takes about 3 days to pass into the two winged imago. They cause considerable nuisance to man and are dangerous disease carriers.

Examine the living specimens and preparations provided and note :

a) **The adult,** with a **head,** mobile on a slender **neck, thorax** and **abdomen.** On the head are two large **compound eyes** moderately separated in the female, much less so in the male; three **ocelli** situated in the **epicranium** in the heads of a triangle; two short 3-segmented **antennae** lying close to each other in a depression and each has a long bristle-like **arista.**

The mouth-parts constitute an elongated **proboscis** which hangs down from the head, and appears divided into 3 distinct regions:the rostrum, haustellum and the labella.

الأطوار برية ، على خلاف الأطوار الثلاثة الأولى للبعوض . ويوضـــع البيض فى أية مادة عضوية متحللة ثم يفقس عن **يرقانات دودية الشكل** تتحول إلى عذارى تحت الظروف الملائمة (فى الربيع والخريف) بعد ٤ أيام ، وتستغرق العذراء نحو ٣ أيام لكى تتحول إلى الحشرة الكاملة ذات الجناحين .

افحص عينات حية من الذبابة المنزلية وكذلك التحضيرات المعطاة لك منها وتبين :

١ ـ **الحشرة الكاملة** ، وهى ذات **رأس** متحرك فوق **عنق** رفيع **وصدر وبطن** . وتوجد فى الرأس **عينان مركبتان** كبيرتان ، تنفصلان كل عن الأخرى فى الأنثى بمسافة معقولة ، تضيق كثيراً فى الذكر ، وفيها أيضاً ثلاث **عيينات** تقع فى **فوق القرنيوم** فى رؤوس مثلث . كما أن فيها زبانيين تقعان قريبتين الواحدة من الأخرى فى منخفض ، ولكل منهما **شوكة أو أريستا** كما أن الزبانى تتركب من ٣ شدفات .

وتكون **أجزاء الفم** ، **خرطوماً** ممدوداً يتدلى من الرأس ، ويظهر منقسماً إلى ٣ مناطق واضـــحة هى : البوز والممص والشفيتان .

— The **rostrum,** which belongs morphologically to the head, is conical and covered anteriorly (dorsally) by 2 sclerites the **clypeus** and **fulcrum.** The maxillae are represented by two rod-like **stipes,** which articulate on the sides of the rostrum and the base of the labrum epipharynx, and a pair of single-jointed **maxillary palps.**

— البوز ويتمى من الناحية المرفولوجية للرأس ، وهو مخروطى الشكل وتغطيه من الأمام (الجهة الظهرية) صفيحتان هما الدرقة و الداعمة . والفكان ممثلان هنا بساقا الفكين ، وهما يوجدان على جانبى البوز والشفة العليافوق البلعومية ، وكذلك بملماسين فكيين يتكون كل منهما من شدفة واحدة .

— The **haustellum,** consists of a large posterior (ventral) **labium** which has a deep anterior groove in which the **labrum-epipharynx** and the **hypopharynx,** lying behind it, are lodged. The labrum-epipharynx is deeply channelled on its posterior surface, while the hypopharynx has a groove on its anterior face; the 2 grooves form the **food channel.** The pharynx unites proximally with the oesophagus, and joins this food channel at its distal end. A small U-shaped **prepharyngeal sclerite** is situated at the latter point serving to keep the lumen of the pharynx distended.

— أما **المِمَصّ** ، فيتركب من **شفة سفلى** خلفية (بطنية) كبيرة وبها ميزاب أمامى عميق تبيت فيه **الشفة العليا فوق البلعومية** وكذلك **تحت البلعوم (اللسان)** الذى يقع خلف الشفة العليا . وبالشفة العليا فوق البلعومية مجرى عميق على سطحها الخلفى بينما يوجد ميزاب على السطح الأمامى للسان ، ويكون المجرى والميزاب معاً **القناة الغذائية** . ويتحد البلعوم فى الناحيةالقريبة مع المرئ ويلتقى مع هذه القناة الغذائية عندطرفهالبعيد . وتوجد**صفيحة قبل بلعومية** صغيرة على شكل U تقع عند ذلك المكان ، وظيفتها أن تحفظ جوف البلعوم مفتوحاً .

— The **labella** (sing. labellum) are 2, one on either side of the mouth and

— وتقع **الشفيتان** ، على جانبى الفم ، ويجرى على سطحهما الداخلى والسفلى

appear traversed on their inner and lower surfaces by a series of fine channels, which are kept open by means of a series of incomplete chitinous rings, therefore simulating tracheae, and hence are called **pseudotracheae.** All channels converge to the oral opening which is surrounded by a small horse - shoe - shaped distal sclerite.

— The **thorax** with 3 segments, of which the mesothorax is the largest and bears large membranous **forewings**. The metathorax carries a pair of **halteres** or **balancers** which are the modified hindwings. The three pairs of legs have the usual structure with 5-segmented tarsus which terminates with a pair of **claws** and a pad-like **pulvillus.** Four dark stripes are seen on the dorsal surface of the thorax and one on the abdomen, of which 4 segments are clearly visible.

b) **The larva** is 12-segmented, apodous, vermiform, more pointed anteriorly where the vestigial **head** is located. The **thorax** is 3-segmented and the **abdomen** 8-segmented. Through the microscope note the presence in the head of a

عدد من القنوات الدقيقة ، التى تظل مفتوحة بفضل وجود عدد من الحلقات الشيتينية الناقصة فيها ، تكسبها شكل القصبات الهوائيـــة ، ومن ثم تسمى **بالقصيبات الكاذبة** . وتتجه القنوات جميعاً ناحية الفتحة الفمية، التى تحيط بها صليبة بعيدة صغيرة تشبه حدوة الحصان فى الشكل .

— ويتركب **الصدر** من ٣ عقلات أكبرها وسط الصدر الذى يحمـــل **جناحين أماميين** غشائيين كبيرين ، ومؤخر الصدر يحمل **دبوسى التوازن** ، وهما الجناحان الخلفيان المتحوران . وللأزواج الثلاثة من الأرجل البنيان العادى ، وللرجل رسغ قـــدم من ٥ شدفات تنتهى **بمخلبين ووسادة** . وترى على السطح الظهرى للصـــدر أربعة أشرطة داكنة ، ويرى على البطن واحد منها ، وفى البطن تتضح للعيان ٤ عقلات .

ب — **اليرقانة** ، وتتركب من ١٢ عقلة ، وهى عديمة الأرجل دودية الشكل وأكثر تدبباً من الأمام حيث يوجد الرأس الأثرى يتلوه **الصدر** ذو العقلات الثلاث ثم **البطن** من ٨ عقلات . تبين من خلال المجهر وجود

pair of minute **oral lobes** bearing sensory papillae, and two **mandibular sclerites** which tear the food.

There are **two pairs of spiracles,** one pair on the prothorax and the other, which is larger, is dorsal and lies on the last abdominal segment. Spiny **locomotory pads** are found on the 8 abdominal segments.

c) **The pupa** develops inside a dark reddish-brown barrel-shaped **puparium** with a pair of large posterior larval **spiracles**, and signs of larval segmentation (12 segments).

– *Make drawings of the stages in the life-history of the house-fly.*

6. The Human Flea

Pulex irritans

This is also another ectoparasite of man. It belongs to the **order Siphonaptera** which are endopterygote insects, bilaterally compressed, with or without eyes, and the **mouth-parts** are modified for **piercing and sucking.** They jump strongly. The larva is not parasitic.

Other species of Siphonaptera are known to attack

فصين فيين دقيقين فى الرأس يحملان حلمات حسية ، ثم **صفيحتين لحييتين صلبتين** تمزقان الغذاء .

ويوجد **ثغران تنفسيان** على مقدم الصدر وآخران ، وهما أكبر من الأولين ، على العقلة البطنية الأخيرة. وتوجد **وسائد حركية** شوكية على العقلات البطنية الثمان .

حـ – **العذراء** ، وتتكون فى داخل **كيس العذراء** ، وهو يشبه البرميل فى الشكل ، ولونه بنى داكن يضرب إلى الحمرة ، وله **ثغران تنفسيان** يرقانيان خلفيان كبيران ، وتظهر عليه سمات التعقيل اليرقانى (١٢ عقلة).

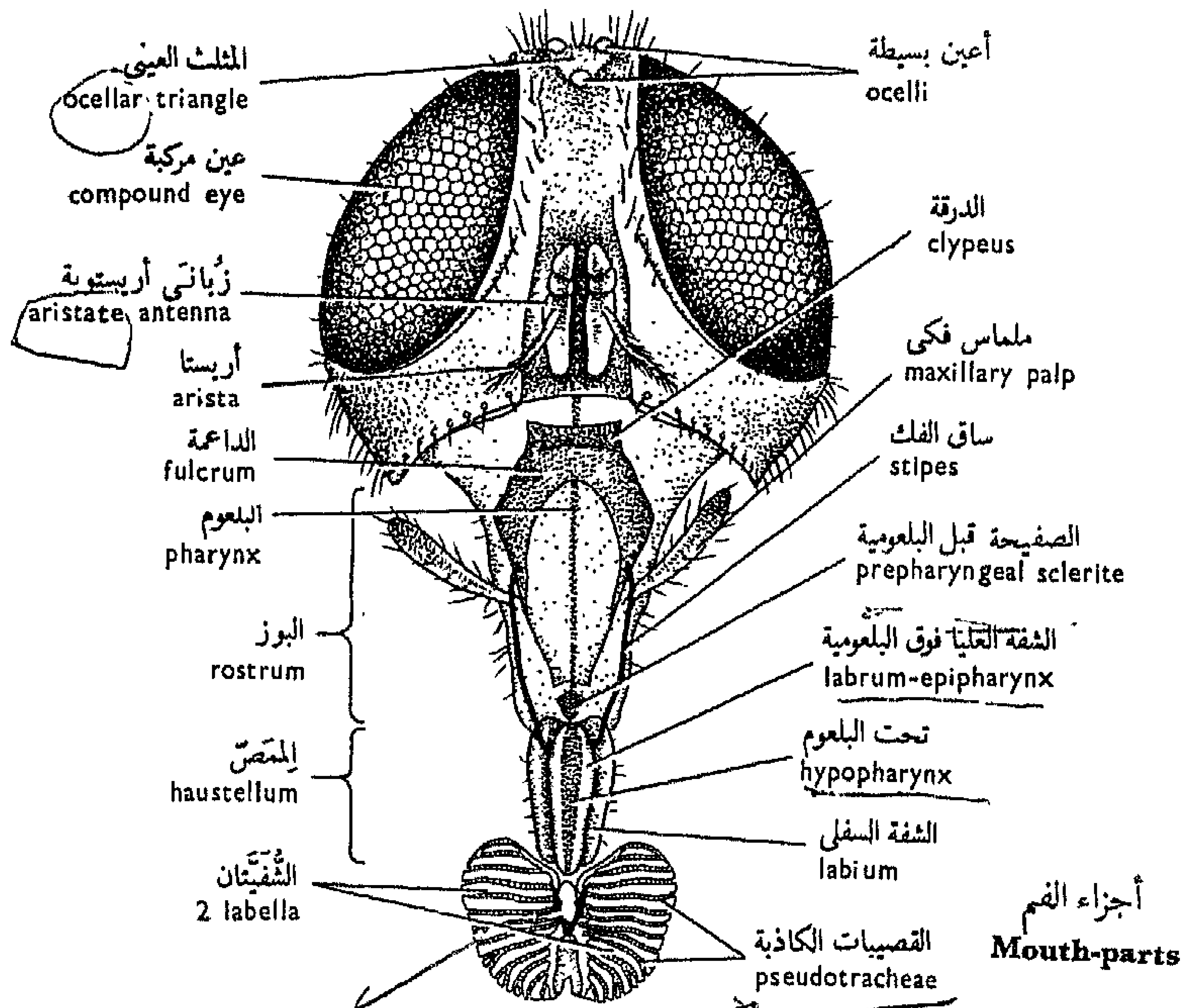
. . . . ارسم أشكالاً لأطوار تاريخ حياة الذبابة المنزلية .

٦ – برغوث الإنسان

بيولكس إريتانز

هذا أيضاً طفيلى خارجى على الإنسان ، وينتمى إلى رتبة **البرغوثيات** وهى حشرات داخلية الأجنحة منضغطة الجانبين ، ذات عيون ، أو تغيب منها العيون ، **وأجزاء الفم** متحورة لتلائم الثقب والمص ، أى أنها **ثاقبة ماصة** . وهى تقفز بشدة . واليرقانة غير طفيلية .

وتعرف أنواع أخرى من رتبة البرغوثيات تهاجم الإنسان مثل الجنس



شكل ٣٦ – الذبابة المنزلية « مسكا دومستيكا ڤيسينا »

FIG. 36 – MUSCA DOMESTICA VICINA

الدّبر
pygidium
ثغور بطنية
abdominal spiracles
البطن
abdomen
الصدر
thorax
ثغور صدرية
thoracic spiracles
الرأس
head
ميزاب الزبانى
antennal groove
زُبانَى
antenna
عين بسيطة
simple eye
الملماسان الفكيان
maxillary palps
الفكان
maxillae
الملماسان الشفويان
labial palps
المساكات
claspers
القضيب
aedeagus
رسغ القدم
tarsus
مخلبان
2 claws
الدّبر
pygidium
الحوض المنوى
spermatheca
اليرقانة
Larva
العذراء داخل الشرنقة
Pupa in cocoon

شكل ٣٧ – البرغوث « پيولـكس إريتانز »

FIG. 37 – PULEX IRRITANS

man such as *Xenopsylla* which is the tropical carrier of plague.

The female flea lays its **eggs** on the ground. The **larvae** are caterpillar-like, wingless and limbless and move by the help of bristles and feed on organic matter. They pupate in **silken cocoons** and then emerge as **adults** which suck the blood of man and other mammals as well as birds.

Examine preparations of the two sexes and note :

—**The adult** is bilaterally compressed with 3 pairs of long legs. The **head** has **simple eyes** and two very short 3-segmented **antennae** lying in grooves; these are larger in the male and used for gripping the female during copulation.

— The **mouth - parts** lack the mandibles, and consist of triangular **maxillae** with 4-segmented **maxillary palps,** a slender long **epipharynx,** and a tubular **labium** with a pair of 5-jointed **labial palps.**

— The **thorax** consists of 3 distinct segments carrying 3 pairs of long legs with 5-jointed tarsus and 2 **claws,**

« إجزينوبسيلا » ، وهو استوائى ويحمل له الطاعون .

وتضع أنثى البرغوث **البيض** على الأرض ، ثم يفقس عن **يرقانات** تحاكى الأساريع (وهى يرقانات الحشرات حرشفيات الأجنحة) وهى عديمة الأجنحة ، عديمة الأطراف وتتحرك بواسطة شويكات وتتغذى بالمواد العضوية ، ثم تتحول إلى **عذارى** تعيش فى **محافظ حريرية** ثم تخرج منها كحشرات كاملة تمتص دم الإنسان والثدييات الأخرى وكذلك الطيور .

افحص تحضيرين للذكر والأنثى وتبين :

— **الحشرة الكاملة** مضغوطة الجانبين ، ولها ٣ أزواج من الأرجل الطويلة . **وبالرأس عينان بسيطتان وزبانيان** قصيران جداً تتركب الواحدة منهما من ٣ شدفات وتقعان فى ميزابين ، وهما أكبر فى الذكر وتستخدمان فى الإمساك بالأنثى فى أثناء السفاد .

— **أجزاء الفم** ، وهى بدون لحيين ، وتتركب من **فكيين** مثلثى الشكل ، ذوى **ملماسين فكيين** يتركب كل منهما من ٤ شدفات ، ومن **فوق بلعوم** رفيع طويل **وشفة سفلى** أنبوبية تحمل **ملماسين شفويين** ، لكل منهما ٥ مفاصل .

— **الصدر** ويتركب من ٣ عقلات واضحة تحمل ٣ أزواج من الأرجل الطويلة ، ولرسغ القدم فيها ٥ شدفات

but wings are lacking. The **abdomen** consists of 10 segments. There are two thoracic and 8 abdominal pairs of **spiracles.**

— In the **male,** the posterior end is directed upwards, the 9th tergum bears a dorsal pitted sensory plate or **pygidium.** The terminal segments are modified into complicated finger-like **claspers** and a long spring-like **aedeagus.**

— In the **female,** the posterior end is rounded and not directed upwards, a **pygidium** is present, and internally there is a comma-shaped **spermatheca.**

— *Make drawings of the two sexes.*

— Compare the various mouth-parts which you have studied, and show how each is adapted to the nature of food of the insect.

— Write an account of metamorphosis in insects.

— Review the insects of medical importance you know, and describe the structure of the mouth-parts of each of them.

ومخلبان ، غير أنه لا توجد أجنحة . ويتركب **البطن** من ١٠ عقل ، ويوجد زوجان من **الثغور التنفسية** الصدرية و ٨ أزواج من الثغور التنفسية البطنية .

– فى **الذكر** ، لاحظ أن الطرف الخلفى متجه إلى أعلى ، ويحمل الظهر التاسع صفيحة ظهرية حسية محفرة هى **الدبر** ، وتتحور العقل الانتهائية إلى **مساكات** إصبعية الشكل **وقضيب** طويل لولبى الشكل .

– فى **الأنثى** ، لاحظ أن الطرف الخلفى مدور ، غير متجه إلى أعلى ، ويوجد **دبر** ، كما يوجد فى الداخل **حوض منوى** واوى الشكل .

. . . . ارسم شكلين للجنسين .

– وازن بين أجزاء الفم المختلفة التى درستها ، ثم بين كيف يتكيف كل منها لطبيعة غذاء الحشرة .

– اكتب نبذة وافية عن التحول فى الحشرات .

– استعرض الحشرات ذات الأهمية الطبية التى تعرفها ، ثم اشرح بنيان أجزاء الفم فى كل منها .

CHAPTER VIII

الباب الثامن

Phylum CHORDATA

شعبة الحَبْليّات

The gap between the previous phyla that have been considered here and the phylum Chordata is a very wide one. According to the most recent and accepted theory, the Chordata are thought to have evolved from the Echinodermata — a group of animals that have not been dealt with in this volume of the book (see Vol. III). Consequently it would be difficult to parallel the chordate organization with that of any of those phyla, apart from the fact that the chordates are, like annelids and arthropods, bilaterally symmetrical, triploblastic, coelomate animals. However, they differ essentially from the animals of the latter phyla in having an internal heteronomous metameric segmentation, a well developed cephalization and different patterns of development and larval forms.

تعتبر الفجوة الواقعة بين شعب الحيوان السابقة التى عالجناها هنا ، وشعبة الحبليات كبيرة جداً ، فعلى حسب أحدث النظريات وأكثرها قبولاً يظن أن الحبليات نشأت من شوكية الجلد — وهى مجموعة من الحيوانات التى لم نتعرض لها هنا فى هذا الجزء من الكتاب (أنظر الجزء الثالث) ، وعلى هذا يصعب أن نوازن بين تعضى الحبليات وأى تعض خاص بالشعب الأخرى ، فيما عدا أن الحبليات، مثل الحلقيات ومفصلية الأرجل ، حيوانات متماثلة الجانبين ، ثلاثية الطبقات ، سيلومية . غير أنها تختلف أساساً عن الشعبتين الأخيرتين فى كون أنلها تعقيلاً تكراريًّا داخليًّا غير متجانس ، ورأسية حسنة التكوين، ونمطاً من التكوين مختلفاً ، وأشكالاً يرقانية مختلفة .

The Chordata are one of the most successful phyla of the animal kingdom.

وتكون الحبليات واحدة من أكثر شعب عالم الحيوان نجاحاً ، فهى إلى

Besides occupying various habitats, they also have reached the climax of nervous activity, as illustrated in mammals to which man belongs.

The Chordata are classified into four subphyla :

1. **Hemichordata** including acorn-worms,
2. **Urochordata,** including sea-squirts,
3. **Cephalochordata,** including *Amphioxus* , and
4. **Craniata** or **Vertebrata,** including lampreys, fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals.

The first three subphyla are collectively called the **Protochordata,** which are entirely marine. Among them, the Cephalochordata are also called the **Acrania** in contradistinction to the **Craniata,** as without or with a cranium respectively. The Acrania and Craniata are sometimes grouped together and referred to as the **Euchordata.**

Whatever diversity of general form which their various groups may display, or habitat which they occupy, all chordate members have a common

جانب انتشارها فى البيئات المختلفة ، قد وصلت إلى الذروة من حيث نشاطها العصبى ، كما يتضح ذلك فى الثدييات التى ينتمى الإنسان إليها .

وتصنف الحبليات إلى أربع شعيبات :

١ — **نصف الحبليات** ، وتشمل الديدان الأطومية ،

٢ — **الذيل حبليات** ، وتشمل قرب البحر ،

٣ — **الرأس حبليات** ، وتشمل السهيم ، ثم

٤ — **القرنيوميات أو الفقاريات** ، وتشمل الجلكيات والأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات .

وتجمع الشعيبات الثلاث الأولى فتسمى معاً **الحبليات الأولية** ، وهى بحرية كلية . ومن بينهـا تسمى الرأس حبليات أيضاً **باللاقرنيوميات** تمييزاً لها من **القرنيوميات** ، وذلك على حسب غياب أو وجود قرنيوم على التوالى . وتضم أحياناً اللاقرنيوميات والقرنيوميات معاً ويشار إليهما باسم **الحبليات الأصيلة** .

ومهما تنوع الشكل العـام الذى قد يظهر فى مجموعات الحبليـات المختلفة ، أو البيئة التى تشغلها ، إلا أن لمجموعات الحبليات كلها نظاماً

basic plan of organization. Originally this plan is essentially that of a coelomate, marine, long-bodied, free-swimming creature which displays the following three main features :

— Presence of **notochord,** an axial rod of skeleton which extends in the dorsal region of the body.

— The **central nervous system** is tubular, that is, contains a cavity, and lies dorsal to the notochord.

— The anterior part of the alimentary canal, **the pharynx**, is perforated by a variable number of **gill-slits** which lead into the gills.

However, these characters may be modified to a greater or less extent, either early in development or in the adult form. Thus, the notochord may disappear in the postlarval stage as in the adult urochordates, or may be transformed, by the addition of skeletogenous tissues, into a jointed backbone or **vertebral column,** as is characteristic of the Vertebrata. The gills are never functioning at any stage of development of the Amniota (reptiles, birds and mammals) nor in the adult of most Amphibia.

أساسياً من التعضى . وهذا النظام أصلاً لحيوان سيلومى بحرى ممــدود الجسم يسبح حراً، وتظهر فيه الصفات الثلاث الرئيسية التالية :

ـ وجود **حبل ظهرى** ، عبارة عن عصا محورية من الهيكل ، تمتد فى منطقة الجسم الظهرية .

ـ **الجهاز العصبى المركزى** أنبوبى ، أى يحتوى على تجويف ، ويقع فى الجهة الظهرية للجسم وظهرياً بالنسبة للحبل الظهرى .

ـ الجزء الأمامى لقناة الهضم ، وهو **البلعوم** ، مثقب بعدد مختلف من **الشقوق الخيشومية** التى تؤدى إلى الخياشيم .

غير أن هذه الصفات قد تتحور إلى مدى كبير أو قليل ، إما فى مرحلة مبكرة من التكوين أو فى حالة الحيوان البــالغ . فمثــلا يختفى الحبــل الظهرى فى مرحلة ما بعد اليرقانة ، كما هى الحال فى الذيل حبليات ، أو قد يتحول ، عن طريق إضافة أنسجة مولدة للهيكل ، إلى سلسلة ظهر أو **عمود فقرى** متمفصل ، كما هو مميز للفقاريات . والخياشيم ليست فعالة فى أى مرحلة من مراحل تكوين السلويات (الزواحف والطيور والثدييات) ، ولا فى حالة الحيوان البالغ فى معظم البرمائيات .

I. **Subphylum**
CEPHALOCHORDATA (ACRANIA)

Amphioxus (*Branchiostoma*) *lanceolatus*

The lancelet or *Amphioxus* has received considerable interest among zoologists on account of the fact that this small animal displays all the features of the basic plan of chordate organization in a clear diagrammatic form. The characters referred to above as characteristic of this basic plan can well be seen in either a whole mount of this animal or in a T.S. of its pharyngeal region.

Amphioxus is fish-like, about 5 cm in length. It has the habit of burying itself in the sand during the day, with its anterior part only protruding, but swims actively during the night.

On account of its scarcity in our regional waters, *Amphioxus* is supplied in the laboratory either preserved in tubes or as whole mounts. Sections are also prepared from various regions of the body. Instructions for dissecting *Amphioxus* are of little use, since the student is not usually supplied with material for dissection.

أولا : شعيبة الرأس حبليات (اللاقرنيوميات)

السهم
أمفيوكسس (برانكيوستوما) لانسيولاتس

لقد لقي السهم أو دقيق النهايتين من علماء الحيوان كثيراً من الاهتمام بفضل النظام الأساسى للتعضى الحبلى الذى يظهر فى هذا الحيوان الصغير بصورة واضحة تخطيطية . ويمكن أن ترى تلك الصفات ، التى أشرنا إليها على أنها تميز هذا النظام الأساسى ، إما فى حيوان كامل مركب على شريحة أو فى قطاع عرضى من منطقته البلعومية .

والسهم يشبه السمك فى الشكل ويبلغ طوله نحو ٥ سم . ومن عاداته أنه يدفن نفسه فى الرمل فى أثناء النهار ولا يبرز منه سوى جزئه الأمامى ، ولكنه يسبح بنشاط فى أثناء الليل .

ونظراً لندرته فى مياهنا الإقليمية فإنه لا يوزع فى المعمل إلا محفوظاً فى أنابيب أو مركباً على شرائح . وتحضر منه أيضاً قطاعات من مختلف مناطق الجسم ، وعلى هذا لا جدوى من إرشادات لتشريح السهم هنا ، حيث أن الطالب عادة لا تتوفر لديه العينات للتشريح .

a) Examine a tube-specimen of *Amphioxus* with the help of a hand-lens and note :

— The **general body form,** is elongated, pointed at both ends and flattened from side to side. The anterior end projects forwards as the **rostrum.**

— The **fins** are generally low and continuous with each other : a **dorsal,** a **ventral** and a **caudal,** and two **lateral fins** or **metapleural folds.**

— The **mouth** lies ventral to the rostrum and is guarded by the **oral hood,** the anterior edge of which carries long processes, the **oral cirri.**

— The **atriopore** is median and ventral and lies at the junction of the two metapleural folds and the ventral fin, at about one-third the length of the animal from its posterior end. It is the opening of the atrium.

— The **anus** lies on the left side, a short distance in front of the posterior end.

— The **myotomes** are arranged on both sides of the body as metamerical blocks of striated muscle fibres, separated by V-shaped partitions of connective tissue, the **myosepta**

١ ــ افحص عينـــة من السهيم محفوظة فى أنبوبة مستعيناً بعدسة يدوية ، ثم تبين :

ــ **الشكل العام للجسم** ، وهو ممدود ، مدبب من نهايتيه ومفلطح من جانب إلى جانب ، وتبرز نهايته الأمامية مكونة **البوز** .

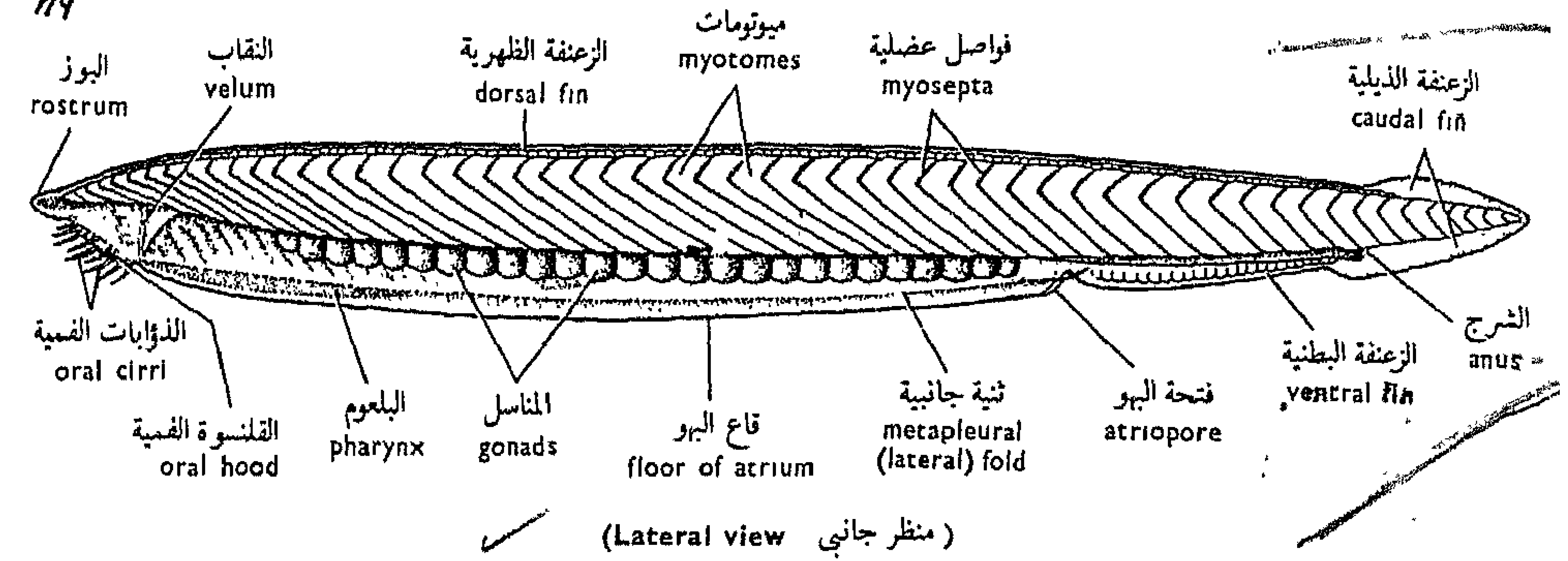
ــ **الزعانف** ، وهى منخفضـــة عامة ومتصل بعضها ببعض ، وهى **زعنفةظهريةوزعنفة ذيليةوزعنفةبطنية وزعنفتانجانبيتان أو ثنيتانجانبيتان.**

ــ **الفم** ، ويقع فى الناحية البطنية للبوز وتحيط به **القلنسوة الفمية** ، التى تحمل حافتها الأمامية زوائد طويلة هى **الذؤابات الفمية** .

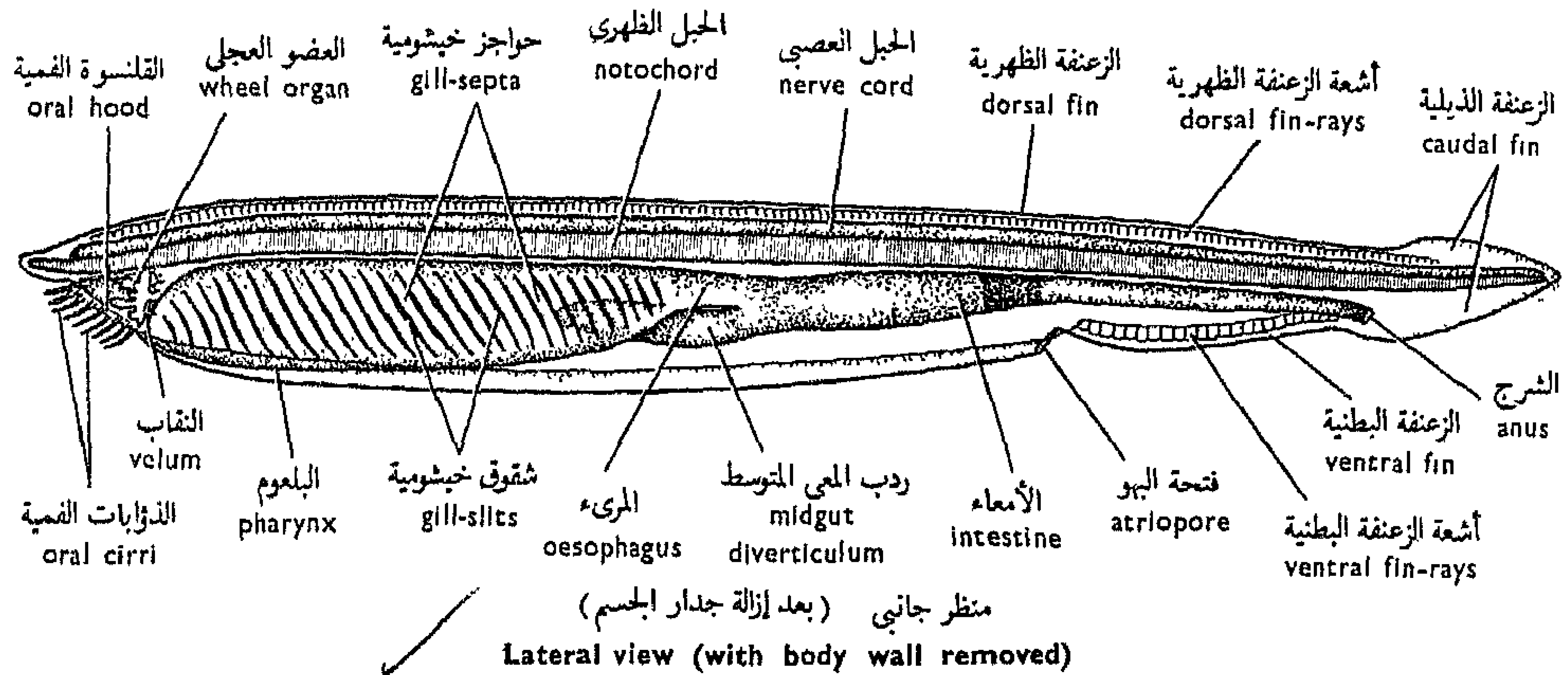
ــ **فتحة البهو** ، وهى وسطيـــة بطنية تقع عند اتصال الثنيتين الجانبيتين مع الزعنفة البطنية ، عند نحو الثلث الأخير للجسم من نهايته الخلفية .

ــ **الشرج** ، ويقع على الجانب الأيسر ، إلى الأمام قليلاً من نهاية الجسم الخلفية .

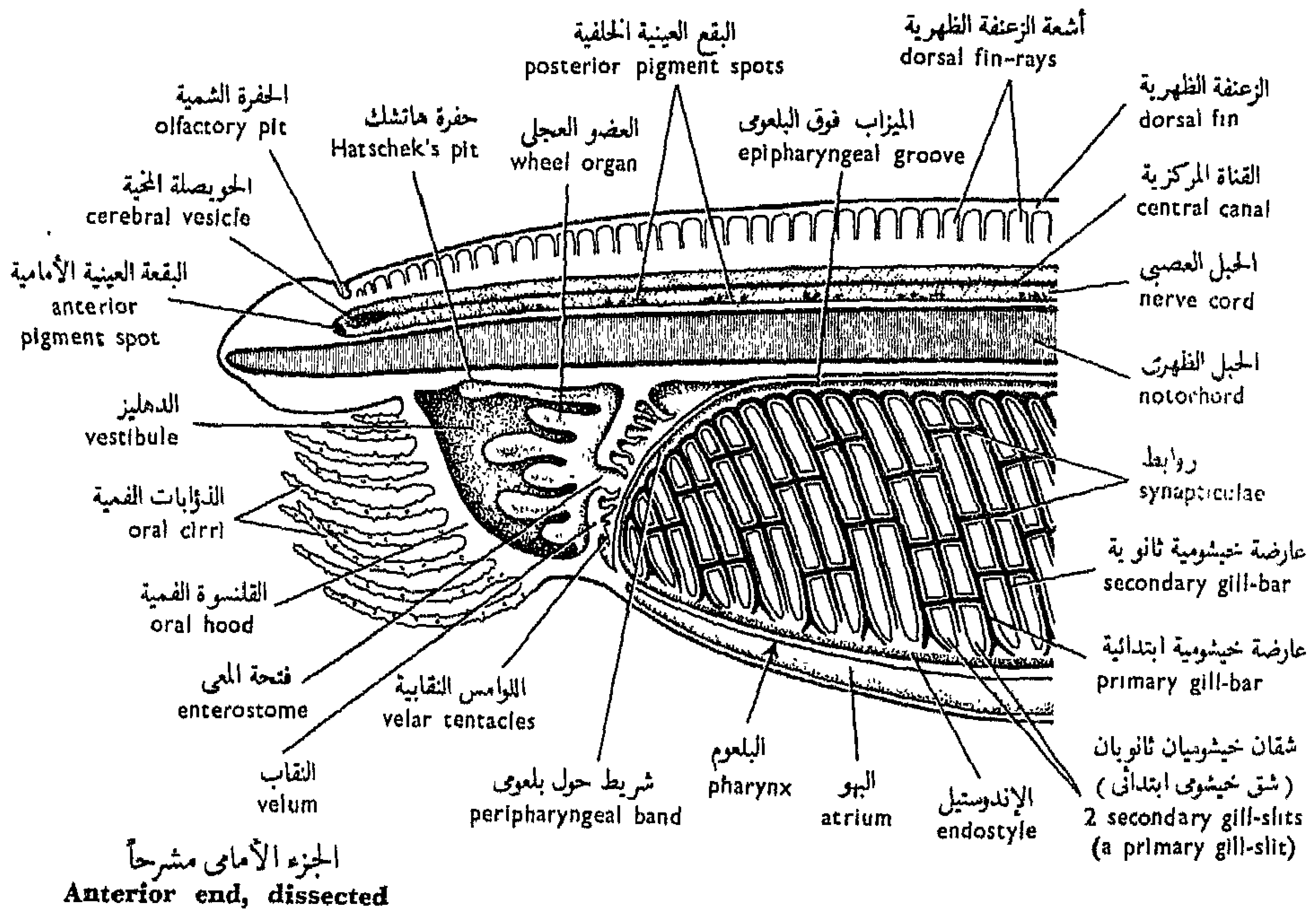
ــ **الميوتومات** ، وتقع على جانبى الجسم ككتل من ألياف عضلية مخططة منتظمةانتظاماًعقلياً تكرارياً ، وتفصل بينها فواصل من نسيج ضام على شكل V هى **الفواصل العضلية** .



(Lateral view منظر جانبي)



منظر جانبي (بعد إزالة جدار الجسم)
Lateral view (with body wall removed)



الجزء الأمامي مشرحاً
Anterior end, dissected

شكل ٣٨ ـ السهيم « أمفيوكسس لانسيولاتس »

FIG. 38 – AMPHIOXUS LANCEOLATUS

or **myocommata.** Note the apices of the myosepta pointing forwards.

— The **gonads** are about 26 pairs, metamerically arrangad on both sides of the pharynx. The two sexes are separate, but are not externally distinguishable.

— *Make a drawing of Amphioxus as seen from the side and label the parts.*

b) Examine under the microscope a whole mount of *Amphioxus*, preferably of a young specimen, and note in addition to the above points :

— The **buccal cavity** or **vestibule** is guarded by the **oral hood,** at the hinder wall of which lies a vertical transverse partition called the **velum** which is perforated; its opening is sometimes called the "**enterostome**". The velum carries a number of **velar tentacles,** and just in front of it lies a peculiar **wheel organ** which helps in driving a current of water loaded with food particles into the mouth. Thus, *Amphioxus* is a ciliary feeder. Closure of the mouth is effected by the folding over of the sides of the oral hood. The oral cirri help during feeding, by turning inwards, to prevent sand particles

تبين أى رؤوس **الفواصل العضلية** متجهة إلى الأمام .

— **المناسل** ، وهى نحو ٢٦ زوجاً ، وتنتظم انتظاماً عقلياً تكرارياً على جانبى البلعوم ، والجنسان منفصلان ولكنهما لا يميزان من الخارج .

. . . ارسم شكلاً للسهيم كما تراه من الجانب وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

ب — افحص تحت المجهر عينة كاملة مركبة فوق شريحة ، والأفضل أن تكون صغيرة ، وتبين مايلى ، بالإضافة إلى النقاط السابقة :

— **التجويف الفمى أو الدهليز** ، وهو محاط **بالقلنسوة الفمية** ، ويقع فى جدارها الخلفى حاجز رأسى مستعرض يسمى **النقاب** ، وهو مثقوب ، وتارة ما تسمى فتحته « **فتحة المعى** » . ويحمل النقاب عدداً من **اللوامس النقابية** ، كما يقع إلى الأمام منه مباشرة عضو غريب هو **العضو العجلى** الذى يساعد على سحب تيار من الماء محمل بدقيقات الغذاء إلى الفم ، وعلى هذا فإن السهيم هدبى الاغتذاء . ويتأتى غلق الفم بانثناء جوانب القلنسوة الفمية بعضها فوق بعض . وتساعد الذؤابات الفمية فى أثناء الاغتذاء ، وذلك بأن تنحو إلى

from passing into the buccal cavity.

— The **notochord** is an axial skeletal rod, extending from the anterior to the posterior end of the body near to its dorsal side.

— The **nerve cord** or **spinal cord** lies just above the notochord and similarly extends from end to end. Pigment may be visible along the cord, which represents **eye spots.** The cavity of the cord, or the **central canal**, may be seen in the preparation.

— The **pharynx,** a voluminous region of the alimentary canal, extends from the velum to the beginning of the intestine. Its walls appear like a meshwork on account of the presence in them of **gill-bars,** of two types: **primary** and **secondary.** The former are forked and reach the ventral wall of the pharynx, while the latter are not forked and do not reach that wall. The bars separate the gill-slits, and are all oblique in direction. Cross-bars or **synapticulae** connect adjacent primary bars together.

Note the presence of the **endostyle** as a longitudinal band in the floor of the pharynx, an **epipharyngeal**

الداخل كي تمنع مرور دقيقات الرمل من الدخول إلى التجويف الفمي .

— **الحبل الظهري** ، وهو عصاً محورية هيكلية ، تمتد من النهاية الأمامية للجسم إلى نهايته الخلفية بالقرب من جانبه الظهري .

— **الحبل العصبي أو الحبل الشوكي** ، ويقع فوق الحبل الظهري مباشرة ، ويمتد مثله بين نهايتي الجسم . وقد يرى صبغ على طول الحبل يمثل **بقعاً عينية** ، كما قد يرى في التحضير تجويف الحبل الذي يعرف **بالقناة المركزية** .

— **البلعوم** ، وهو منطقة كبيرة من قناة الهضم ، ويمتد من النقاب إلى بداية الأمعاء . وتبدو جدارنه كالشبكة بفضل وجود **العوارض الخيشومية** فيها ، وهي من طرازين : **الأولية والثانوية** ، والأولية مشقوقة الطرف وتصل إلى الجدار البطني للبلعوم ، بينما الثانوية غير مشقوقة ولا تصل إلى هذا الجدار . وتفصل العوارض بين الشقوق الخيشومية ، وكلها تمتد موروبة . وتصل عوارض عرضيــة ، أو **الروابط** ، العوارض الابتدائية المتجاورة بعضها ببعض .

تبين وجود **القلم الداخلي أو الإندوستيل** كشريط طولي يقع في قاع البلعوم ، **وميزاباً فوق بعلومي**

groove in the roof, and two **peripharyngeal bands** in front linking the endostyle with the epipharyngeal groove. All of these carry cilia which help in the process of feeding.

— The **intestine** follows the pharynx and gives off a forward blind extension, called the **midgut diverticulum,** on the right side of the pharynx. The intestine opens backwards by the **anus**.

— The **atrium** is a cavity which surrounds the pharynx and the anterior part of the intestine. It opens to the exterior by the **atriopore.**

— *Make a drawing of a side view of Amphioxus as you see it under the L.P. Label the parts.*

c) **T.S. of the Posterior Pharyngeal Region.**

Examine and note :

— The **dorsal** and **lateral fins,** with **fin rays** in the former and **lymph spaces** in the latter.

— The **skin** is formed of the **epidermis,** of a simple columnar epithelium with **goblet cells** and covered by a thin cuticle, and of the **dermis** which is very thin.

— The **myotomes** and the **myosepta.**

فى سقفه ، وشريطين **حول بلعومين** فى الأمام يوصلان القلم الداخـلى بالميزاب فوق البلعومى . وتحمل كل هذه أهداباً تساعد فى عملية الاغتذاء.

— **الأمعاء** ، وتلى البلعوم ، وينشأ منها إلى الأمام امتداد مسدود يسمى **ردب المعى المتوسط** ، يقع على الجانب الأيمن للبلعوم . وتفتح الأمعاء فى الخلف بالشرج .

— البهو ، وهو تجويف يحيط بالبلعوم والجزء الأمامى للأمعـاء ، ويفتح **بفتحة البهو** فى الخارج .

— . . . . ارسم منظراً جانبياً للسهيم كما تراه تحت الشيئية الصغرى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

حـ — **ق . ع . من المنطقة الخلفية للبلعوم .**

افحص وتبين :

— **الزعنفة الظهرية والزعنفتين الجانبيتين** ، **والأشعة الزعنفية** فى الأولى **والحيزات اللمفية** فى الأخيرتين .

— **الجلد** ، ويتكون من **البشرة** ، وهى تتركب من طلائية عمودية بسيطة تحتوى على **خلايا كأسية** ويغطيها جليد رقيق ، ثم من **الأدمة** وهى رقيقة جداً .

— **الميوتومات والفواصل العضلية** .

— The **notochord,** with vacuolated cells.

— The **spinal cord,** with its central canal.

— The **pharynx,** with **primary** and **secondary gill-bars**; the former alone contain portions of the coelom.

— The **atrium,** around the pharynx.

— The **coelom,** as two dorsal canals, one on either side of the epipharyngeal groove. Parts of the coelom are also present in the primary gill-bars, below the endostyle, in the metapleural folds, and around the mid-gut diverticulum and the gonads.

— The **gonads,** one pair in the section, lie in the atrium, on each side of the pharynx.

— The **midgut diverticulum,** on the right side of the pharynx.

— Two **lateral dorsal aortae,** on the sides of the **epipharyngeal groove.**

— *Draw the section and label the parts.*

d) **T.S. of the Intestinal Region.**

Examine and note :

— Dorsal and lateral fins, skin, myotomes, myosepta,

— **الحبل الظهرى** ، وبه خلايا ذات تجاويف .

— **الحبل الشوكى** ، بقناته المركزية .

— **البلعوم** ، وبه **العوارض الخيشومية الأولية والثانوية** ، وتحوى الأولى وحدها أجزاء من السيلوم .

— **البهو** ، حول البلعوم .

— **السيلوم** ، ويظهر فى القطاع كقناتين ظهريتين ، واحدة على كل من جانبى الميزاب فوق البلعومى . وتظهر أيضاً أجزاء من السيلوم فى العوارض الخيشومية الأوليـــة ، وأســـفل الإندوستيل ، وفى الثنيتين الجانبيتين ، وحول ردب المعى المتوسط والمناسل .

— **المناسل** ، ويظهر منها زوج واحد فى القطاع ، على جانبى البلعوم ويقع هذان المنسلان فى البهو .

— **ردب المعى المتوسط** ، على الجانب الأيمن للبلعوم .

— **أبهرين ظهريين جانبيين** ، على جانبى **الميزاب فوق البلعومى** .

. . . . ارسم القطاع وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

د — ق . ع . من منطقة الأمعاء .

افحص وتبين :

— الزعنفة الظهرية والزعنفتـــين الجانبيتين والجلد والميوتومات والفواصل

notochord and spinal cord as in "c".

— The **intestine,** the wall of which is built up of a ciliated columnar epithelium.

— The **extension from the atrium.**

— The **coelom** surrounds the intestine. Identify the **somatopleure** and the **splanchnopleure** .

— A single **dorsal aorta** lies below the notochord, and 3-4 **subintestinal veins** lie on the ventral side of the intestine.

— *Make a labelled drawing of your section.*

e) **T.S. of the Tail Region.**

Examine and note :

— The **dorsal** and **ventral lobes of caudal fin.**

— The skin, myotomes, myosepta, notochord and spinal cord as in "c and d".

— The **caudal artery** and **caudal vein** lie below the notochord; the artery is more dorsal.

— *Draw and label the parts.*

العضلية والحبـــل الظهرى والحبل الشوكى كما فى « حـ » .

— **الأمعاء** ، ويتركب جدارها من طلائية عمودية مهدبة .

— **أمتداد من البهو .**

— **السيلوم** ، ويحيط بالأمعاء . تعرف على **البريتون الجدارى** (أو **الوريقة الجسمية**) **والبريتون الحشوى** (أو **الوريقة الحشوية**) .

— **أبهراً ظهرياً واحداً** يقع فى الناحية البطنية للحبل الظهرى ، ثم ٣ — ٤ **أوردة تحت معوية** تقع على السطح البطنى للأمعاء .

. . . . ارسم شكلاً للقطاع مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها .

هـ — ق . ع . من منطقة الذيل .

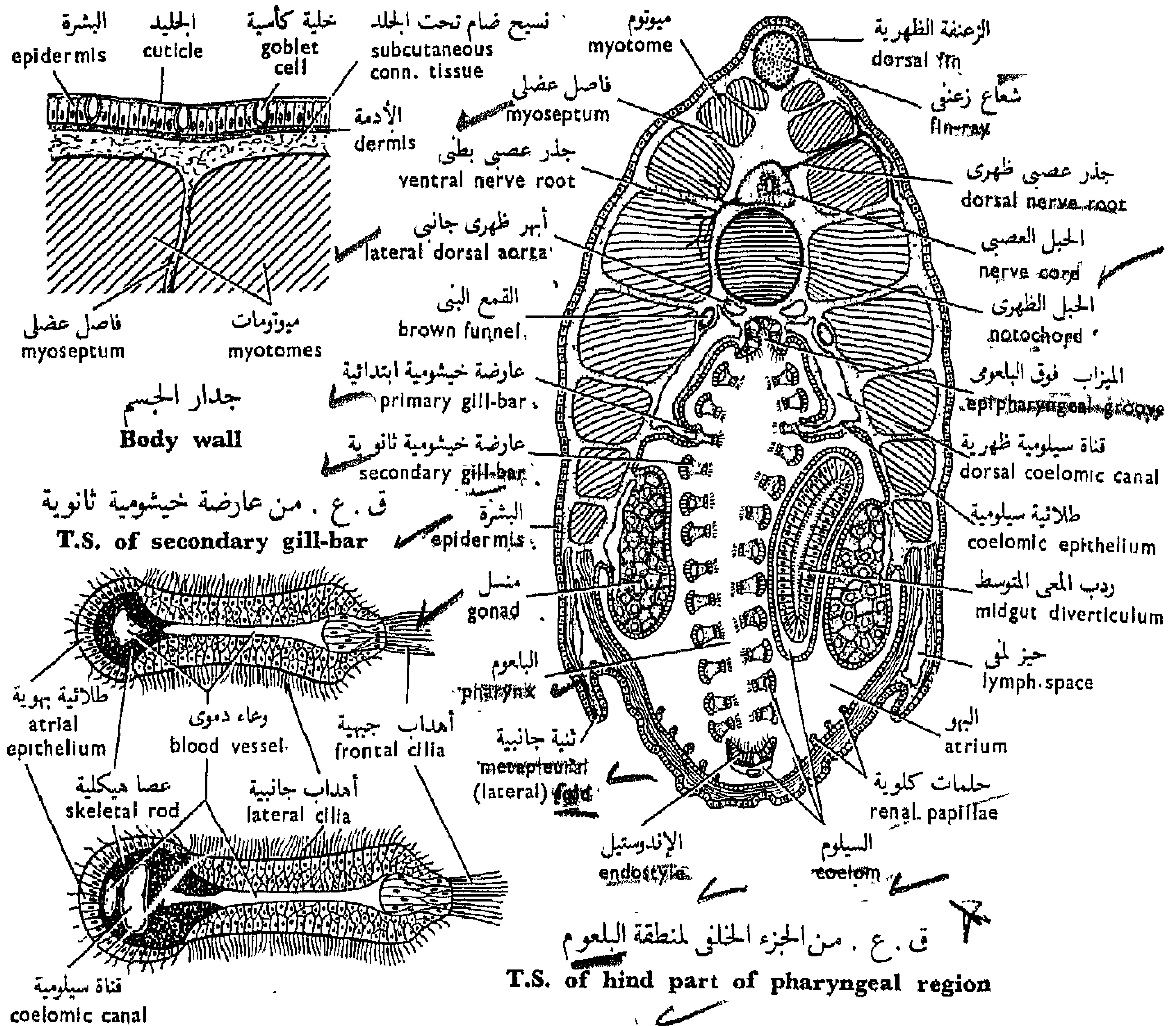
افحص وتبين :

— **الفص الظهرى والفص البطنى للزعنفة الذيلية .**

— الجلد والميوتومات والفواصـــل العضلية . والحبـــل الظهرى والحبل العصبى كما فى « حـ » و « د » .

— **الشريان الذيلى والوريد الذيلى ،** ويقعان فى الجهـــة البطنية للحبل الظهرى ، والشريان أقرب إلى الجهة الظهرية من الوريد .

. . . ارسم القطـــاع وبين عليه الأجزاء بأسمائها .



جدار الجسم
Body wall

ق . ع . من عارضة خيشومية ثانوية
T.S. of secondary gill-bar

ق . ع . من الجزء الخلفى لمنطقة البلعوم
T.S. of hind part of pharyngeal region

ق . ع . من عارضة خيشومية ابتدائية
T.S. of primary gill-bar

الفص الظهرى للزعنفة الذيلية
dorsal lobe of caudal fin
الحبل العصبى
nerve cord
الحبل الظهرى
notochord
ميوتوم
myotome
الشريان الذيلى
caudal artery
فاصل عضلى
myoseptum
الوريد الذيلى
caudal vein
السيلوم
coelom
الفص البطنى للزعنفة الذيلية
ventral lobe of caudal fin
أشعة الزعنفة البطنية
ventral fin-rays
الزعنفة الظهرية
dorsal fin
الأبهر الظهرى
dorsal aorta
طلائية سيلومية
coelomic epithelium
الأمعاء
intestine
امتداد خلفى من البهو
posterior extension from atrium
الأوردة تحت المعوية
subintesinal veins
الزعنفة البطنية
ventral fin

ق . ع . من منطقة الذيل
T.S. of tail region

ق . ع . من منطقة الأمعاء
T.S. of intestinal region

Trunk region

شكل ٣٩ ـ السهيم « أمفيوكسس لانسيولاتس »

FIG. 39 - AMPHIOXUS LANCEOLATUS

II. Subphylum VERTEBRATA (CRANIATA)

This subphylum includes the vast majority of chordates. It is characterized by: the anterior region of the nerve cord is enlarged to form the brain, with which are connected three pairs of organs of special sense (nose, eyes and ears); the brain is protected by a skeletal box called the cranium (hence the name **Craniata**); the notochord is transformed by the addition of skeletogenous tissue into a jointed backbone or vertebral column (hence the name **Vertebrata**); there are relatively few gill-slits; there is a heart, ventral in position and composed of at least three chambers; there are two kidneys, of mesodermal origin; the epidermis is built up of a stratified epithilium, ... etc.

Vertebrates are classified into two superclasses : the **Agnatha** and the **Gnathostomata.**

IIa. Superclass AGNATHA

This superclass comprises the first vertebrates which all lack jaws. The majority went extinct (the **Ostraco-**

ثانياً : شعيبة الفقاريات (القرنيوميات)

تشتمل هذه الشعيبة على الأغلبية العظمى للحبليات ، وتميز بأن فيها : المنطقة الأمامية للحبل العصبي قد كبُرَت لتكون المخ الذي تتصل به ثلاثة أزواج من أعضاء الحس الخاص (هي الأنف والعينان والأذنان) ؛ ويحمي المخ صندوق هيكلي يسمى القرنيوم (ومنه اشتقت الشعيبة اسمها **القرنيوميات**) ؛ ويتحول الحبل الظهري ، بإضافة أنسجة مولدة للهيكل له ، إلى سلسلة ظهر أو عمود فقري معقل (ومنه اشتقت الشعيبة اسمها ، **الفقاريات**) ؛ وتوجد فيها شقوق خيشومية قليلة نسبياً ؛ ولها قلب ، بطني الموقع ، يتركب من حجرات ثلاث على الأقل ؛ والكليتان فيها اثنتان وتنشآن من الميزودرم ؛ وبشرة الجلد مبنية من طلائية طبقية ، ... الخ .

وتصنف الفقاريات إلى فوق طائفتين : **اللافكيات والفكيات** .

٢ أ – فوق طائفة اللافكيات

تشتمل فوق الطائفة هذه على الفقاريات الأولى ، والتي لم يكن فيها فكان ، وقد باد معظم هذه الفقاريات

derms). The living forms belong to a single class :

Class Cyclostomata

The cyclostomes have a rounded mouth and lack paired appendages. They include the lampreys (**order Petromyzontia**) and the hag-fishes (**order Myxinoidea**).

The Lamprey

Petromyzon fluviatilis

There are few species of lamprey, none of them live in our waters. However, great zoological interest has aroused around them on account of their ancestral vertebrate organization. Like *Amphioxus* , the lamprey is supplied in the laboratory as preserved specimens and sections taken from various regions of the body.

The adult lamprey measures about 30 cm in length (but may reach 90). Its life-history includes two distinct stages : a larval stage called **Ammocoetes** (or **ammocoete larva**), and the adult. The larva lives in fresh water where it buries itself in the mud and feeds on microscopic organic material (**microphagous**). The adult is

الأولى(**مصفحة الجلد**)على أن الأشكال الحية منها تنتمي إلى طائفة واحدة :

طائفة دائرية الفم

لدائرية الفم فم مدور وليس لها أطراف زوجية ، وهي تشتمل على الجلكي وأشكاله (**رتبة الجلكيات**)، والأسماك المخاطية(**رتبة المخاطيات**).

الجَلَكي

بترومَيْزون فلوفياتيلس

لا تعرف من الجلكي سوى أنواع قليلة ، لا يعيش أي منها في مياهنا . غير أن هذه الحيوانات قد لقيت اهتماماً كبيراً بسبب تعضيها الفقاري السلفي (أي البدائي).ويوزع الجلكي في المعمل مثل السهيم ، أي كعينات محفوظة وقطاعات مأخوذة من مناطق الجسم المختلفة .

ويبلغ طول الجلكي البالغ نحو ٣٠ سم (وقد يصل إلى ٩٠ سم) . ويتضمن تاريخ حياته طورين واضحين : طوراً يرقانياً يسمى **أموسيتس** (أو **اليرقانة أموسيت**) وطور الحيوان البالغ .وتعيش اليرقانة في الماء العذب حيث تدفن نفسها في الطين وتغتذي بالمادة العضوية المجهرية الموجودة فيه(**مجهرية الاغتذاء**) . أما الحيوان البالغ فبحري

marine and a parasite on fishes, for it attaches itself to the body of the fish and rasps off the flesh by its teeth. On rest, the lamprey is seen holding to stones by its buccal funnel. In the breeding season the adults leave the sea and ascend rivers to reproduce. Here, the ammocoete larvae are developed and after a period of time, they metamorphose and go down stream to live in the sea.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **body form** is eel-like, rounded in front but becomes bilaterally compressed backwards. The **colour of the body** is dark brown to blackish above, paler below. The skin is quite smooth and scaleless. In fresh specimens the skin is slimy because of the presence in it of numerous mucus - secreting glands. Through the skin you can see the division of the muscles into **myotomes.**

Note the **median fins**; but no paired fins are present (characteristic feature). The body is divided into head, trunk and tail.

— **In the head,** note the **buccal funnel** in front,

ويتطفل على الأسماك ، ذلك بأنه يلصق نفسه بجسم السمكة وينهش لحمها بأسنانه ؛ وفى وقت الراحة يشاهد الحلكى ماسكاً بالحجارة بقمعه الفمى. وفى فصل التزاوج تترك الحيوانات البالغة البحر وتصعد فى الأنهار لتتكاثر فيها . وهنا تتكون يرقانات الأموسيت ، وبعد فترة من الوقت تتحول وتترك مكانها فى أعالى الأنهار وتنزل مع التيار حتى تصل إلى البحر لتعيش فيه .

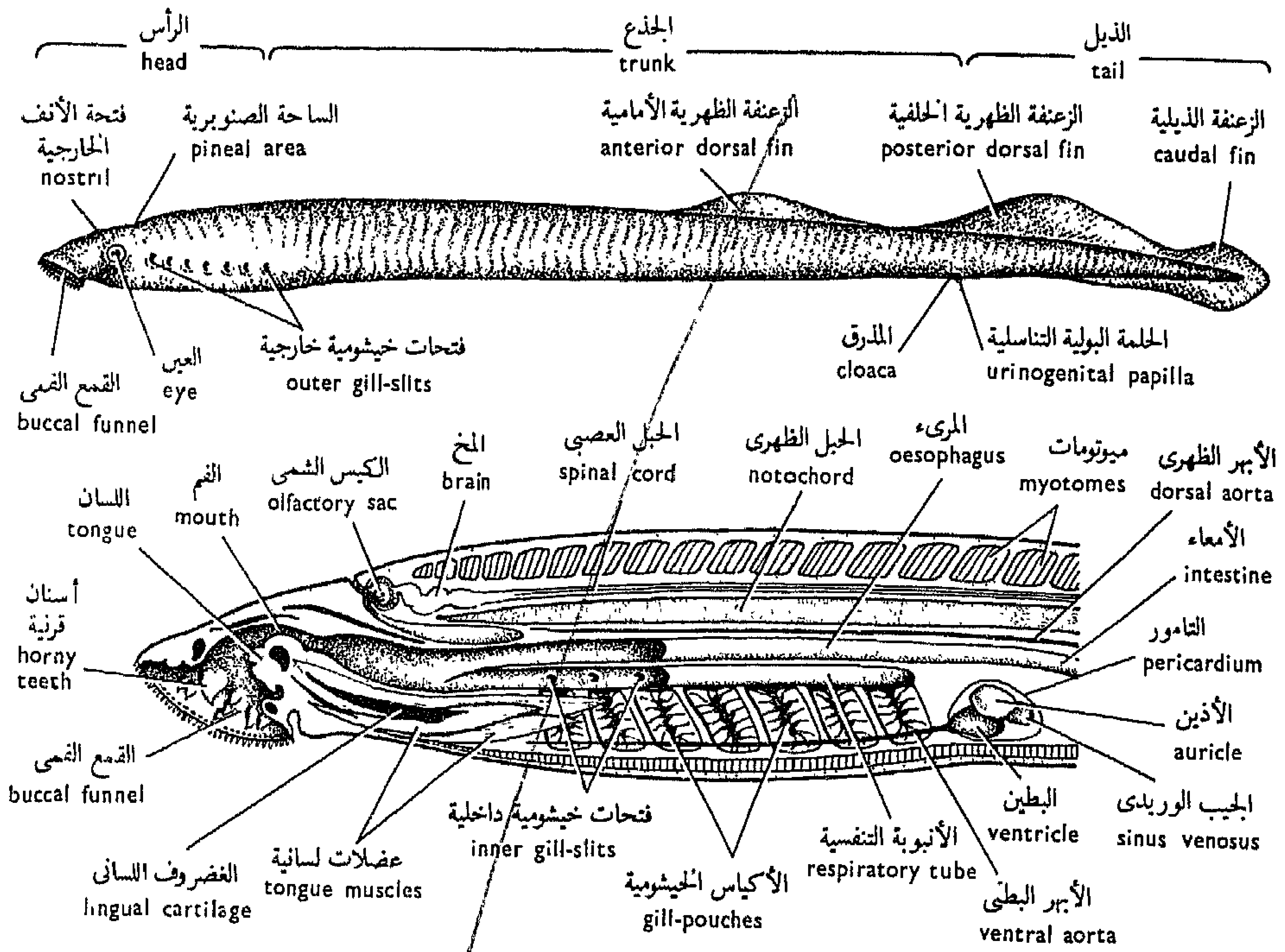
١ ـ الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

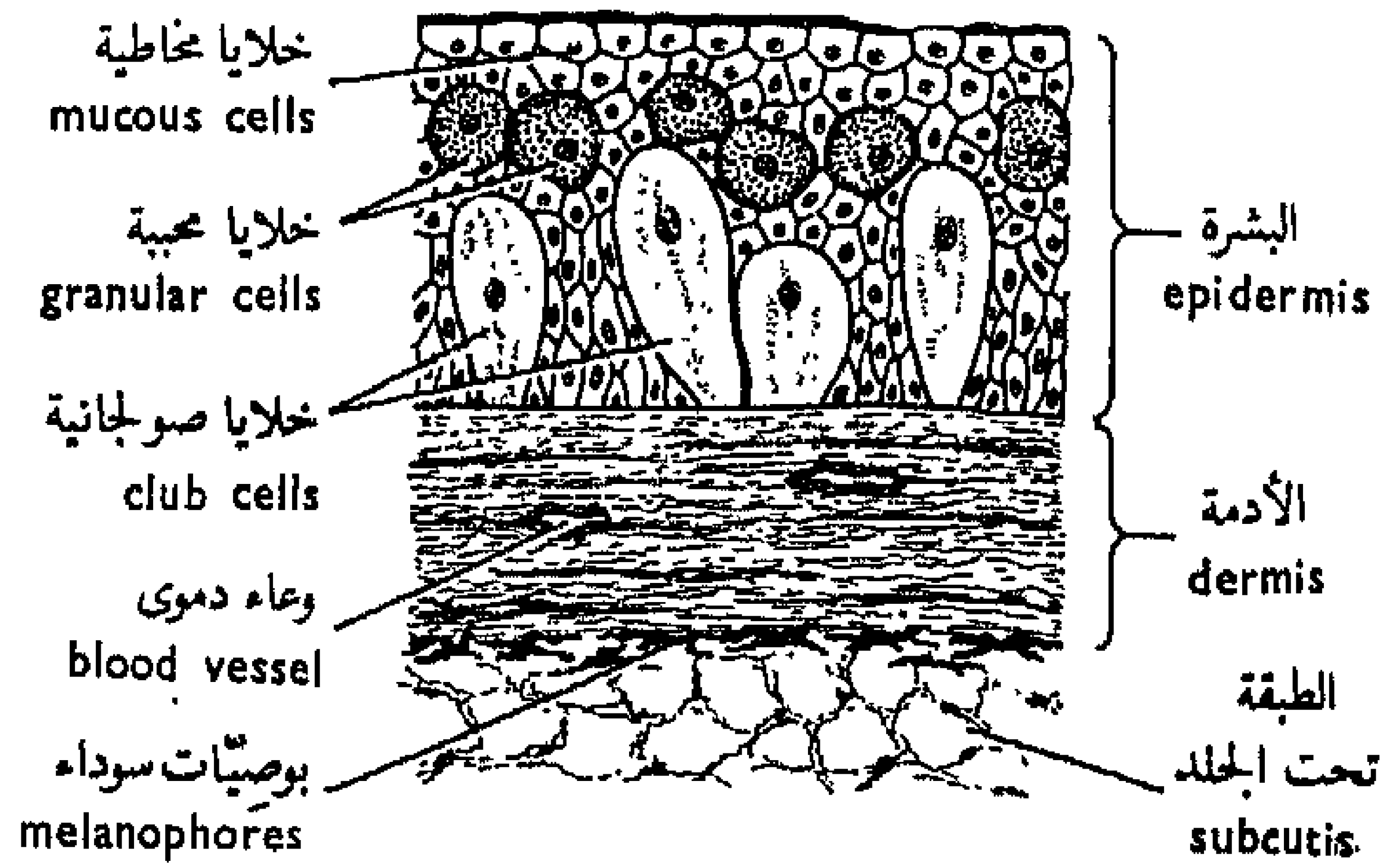
ـ **شكل الجسم** ، فهو ثعبانى الشكل ، مدور فى المقدمة ولكنه ينضغط فى الخلف من جانب إلى جانب . **ولون الجسم** بنى داكن أو مسود من أعلى وأنصل من أسفل ، والجلد أملس تماماً وعديم الحراشف. وفى العينات الطازجة يكون الجلد مخاطياً نظراً لوجود غدد فيه مفرزة للمخاط . وتستطيع أن ترى من خلال الجلد تقسيم العضلات إلى **ميوتومات**.

تبين **الزعانف الوسطية** ، ولكن الزعانف الزوجية غير موجودة (وهى صفة مميزة) . وينقسم الجسم إلى رأس وجذع وذيل .

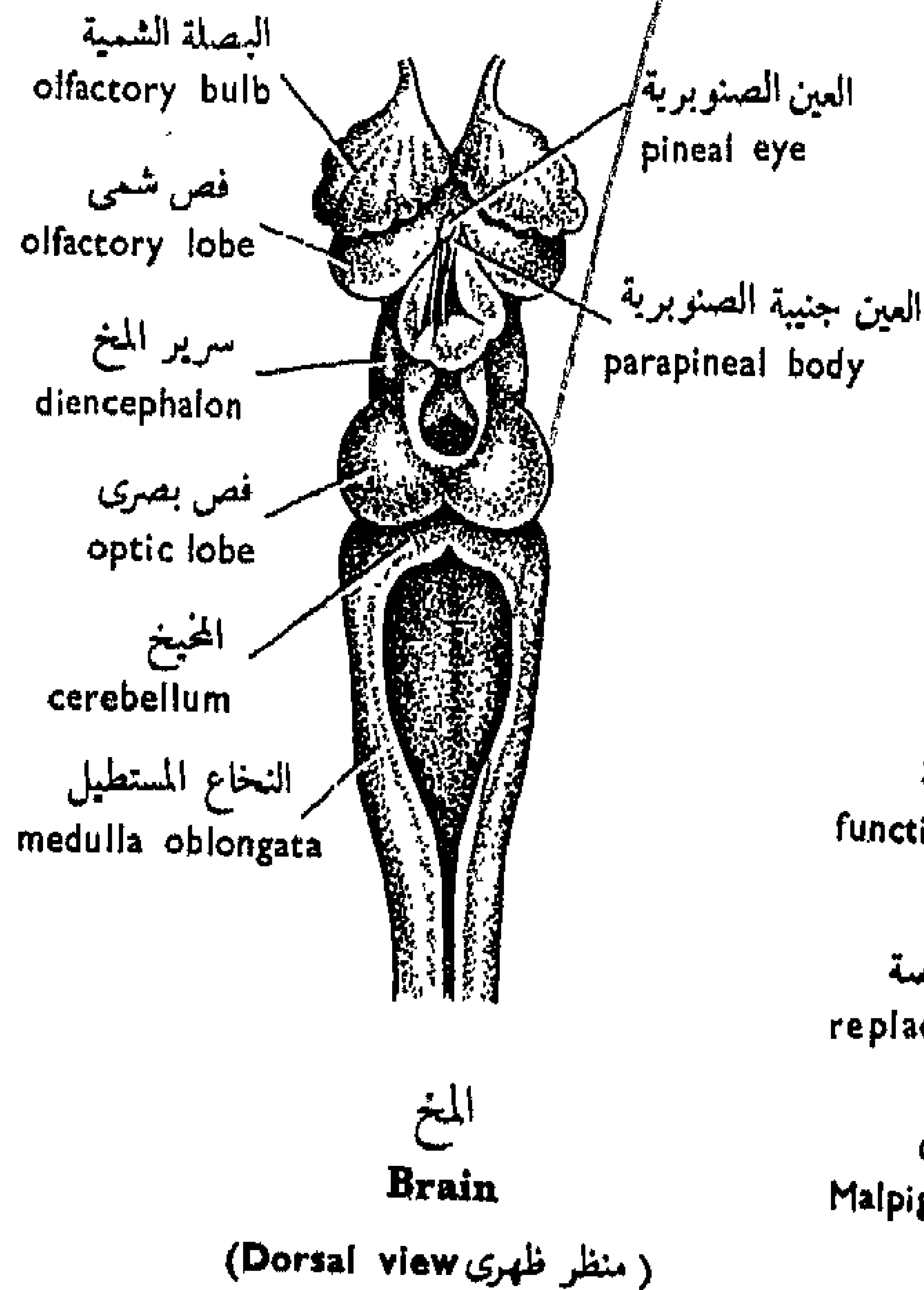
ـ **فى الرأس** ، تبين **القمع الفمى**



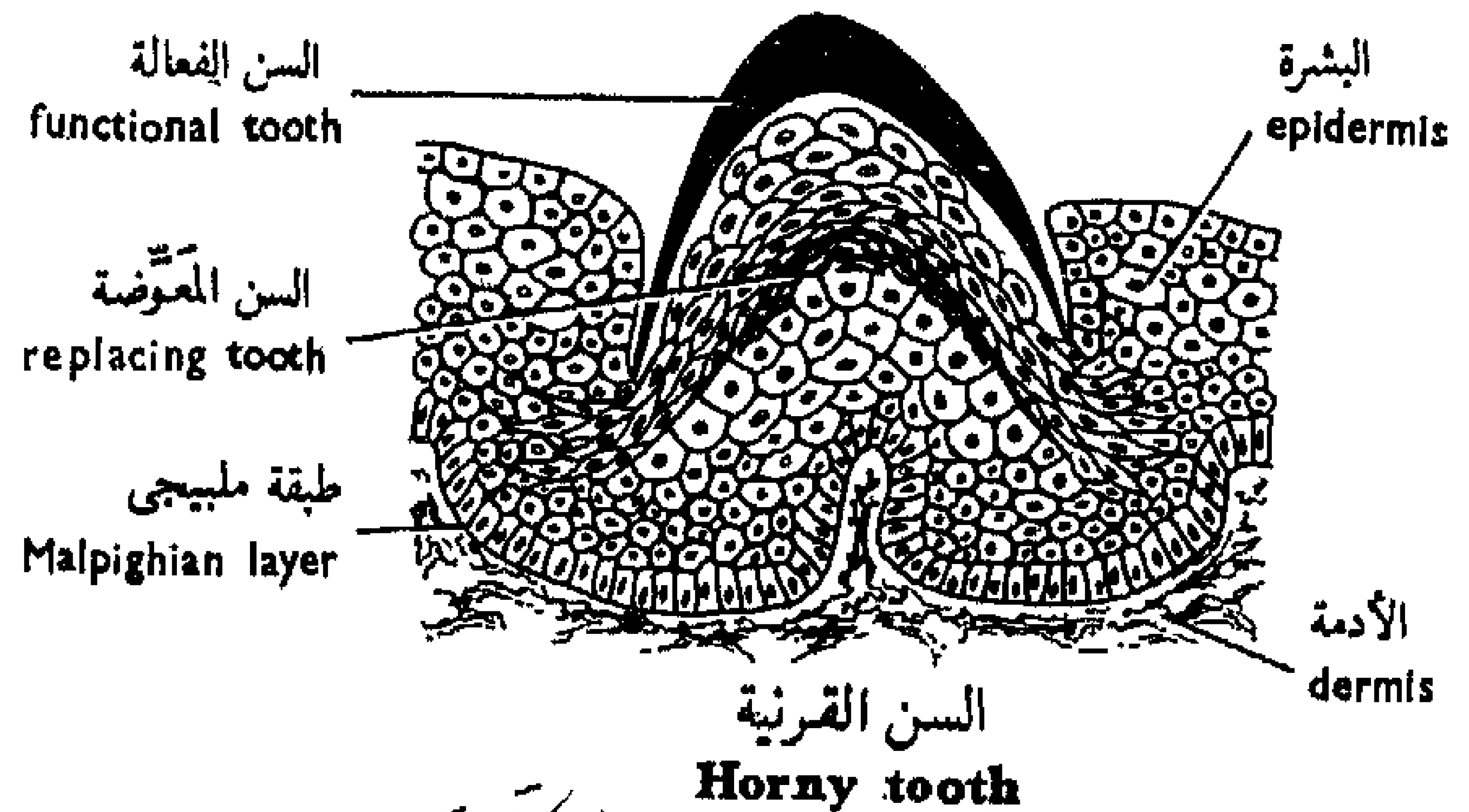
قطاع يدوي طولي من منطقة الرأس
L. hand section of head region



ق. عمودي من الجلد
V.S. of skin



المخ
Brain
(Dorsal view منظر ظهري)



السن القرنية
Horny tooth

الجلكي «بتروميزون فلوفياتيلس»
PETROMYZON FLUVIATILIS

fringed with papillae and lined with yellowish brown **horny teeth.** Into the funnel projects a protrusible **tongue**, also beset with horny teeth. Both sets of teeth are ectodermal and not homologous with the teeth of higher vertebrates. The **mouth** opening is circular and lies above the tongue.

Behind the buccal funnel are two **eyes,** not surrounded by eyelids but each is covered by a transparent area of skin. On the dorsal surface of the head lies the single median **nostril,** immediately followed by a pale area of skin which indicates the position of the **pineal eye.** Posterior to each eye are seen seven small openings, the **outer gill-slits.**

— **In the trunk,** note the presense of two **dorsal fins** separated by a notch, the second dorsal being continuous with the fin around the tail. On the mid-ventral line lies the **cloaca** from which projects a slender **urinogenital papilla.**

— **The tail** is short and markedly flattened from side to side, and is surrounded by a **caudal fin.** All median fins are supported by fine cartilaginous

فى المقدمة ، مسجفاً بحلمات ومبطناً **بأسنان قرنية** بنية مصفرة . ويبرز فى القمع **لسان** قابل للاندلاع توجد عليه أسنان قرنية أيضاً . ومجموعتا الأسنان إكتودرميتا النشأة ، ولا تتشابه بنائياً بأسنان الفقاريات الأعلى. وفتحة **الفم** دائرية وتقع فوق اللسان .

وتوجد **عينان** خلف القمع الفمى ، ولا تحيط بهما جفون ، ولكن كل عين مغطاة بجلد شفاف . وتوجد على السطح الظهرى للرأس **فتحة أنف خارجية** واحدة ، تليها ساحة ناصلة من الجلد تشير إلى موضع **العين الصنوبرية** . وتوجد خلف كل من العينين سبع فتحات صغيرة ، هى **الفتحات الخيشومية الخارجية** .

— **فى الجذع** ، تبين وجود **زعنفتين ظهريتين** تفصل بينهما ثلمة ، على أن الزعنفة الظهرية الثانية على امتداد مع الزعنفة التى تحيط بالذيل . ويوجد على الخط المنصف البطنى **المذرق**، الذى تبرز منه **حلمة بولية تناسلية** نحيلة .

— **والذيل** ، قصير ومفلطح بشكل واضح من جانب إلى جانب وتحيط به **زعنفة ذيلية** . وجميع الزعانف الوسطية مدعمة **بشعاعيات** غضروفية

radials; no fin-rays, such as those found in fishes, are present.

— *Make a labelled drawing.*

— Write an account of the external features of the lamprey, and point out those which are peculiar to this animal.

دقيقة ، وليس فيها أشعة زعنفية كتلك الموجودة فى الأسماك .

. . . . ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها .

— أكتب نبذة عن الصفات الخارجية للجلكى ، ثم أشر إلى تلك التى يختص بها هذا الحيوان .

b) **Longitudinal Hand-section of the Head Region.**

ب — **قطاع يدوى طولى من منطقة الرأس .**

Examine with the help of a hand-lens and note : **notochord** as a stiff gelatinous rod, the **spinal cord** lying above it, and this is overlain by **myotomes** and skin. Seven **gill-pouches** are seen opening externally by 7 **outer gill-slits,** and into the **respiratory tube** by 7 **inner gill-slits.** The tube ends blindly backwards but opens in front into the buccal funnel. (The respiratory tube serves for the passage of inhaled water, taken through the mouth, into the gill-pouches). The food passes into the **oesophagus** which extends dorsal to the respiratory tube.

افحص بالاستعانة بعدسة يدوية وتبين : **الحبل الظهرى** كعصا جيلاتينية جامدة ، ويقع **الحبل الشوكى** فوقه ، وتعلوه **الميوتومات** والجلد. وترى ٧ **أكياس خيشومية** تفتح إلى الخارج بسبع **فتحات خيشومية خارجية** ، وفى **الأنبوبة التنفسية** ب ٧ **فتحات خيشومية داخلية.** وتنتهى الأنبوبة كالردب من الخلف ولكنها مفتوحة من الأمام فى القمع الفمى (وتعمل الأنبوبة التنفسية على مرور الماء المأخوذ عن طريق الفم إلى الجيوب الخيشومية) . ويمر الغذاء فى **المرىء** الذى يمتد فى الجهة الظهرية للأنبوبة .

Note details of structure of the buccal funnel.

تبين تفاصيل بنيان القمع الفمى.

The **heart** lies in the **pericardial cavity** just behind the gills and is separat-

ويقع **القلب** فى **التجويف التامورى** خلف الخياشيم مباشرة ، وينفصل

ed from the rest of the coelom by a **transverse septum.** Note that the heart forms an S-shaped structure and consists of 3 chambers, a **sinus venosus** an **auricle** and a **ventricle** which gives off a **ventral aorta** forwards below the gills.

— *Draw.*

c) T. Hand-section of Branchial Region.

Examine with the help of a hand-lens and note : Notochord; spinal cord; myotomes and myosepta; two gill-pouches, one on each side, in between which are seen the **dorsal aorta** just below notochord, followed ventrally by the **oesophagus, respiratory tube** and **ventral aorta.**

— *Draw.*

d) T. Hand-section of Pesterior Trunk Region.

Examine and note : Dorsal fin; myotomes and myosepta; spinal cord and notochord; two **posterior cardinal veins** and dorsal aorta in between; two **kidneys,** each showing at its lower end a **mesonephric duct**; **coelom**; **testis** suspended by **mesorchium** in male, or **ovary** suspended by **mesovarium** in female

عن بقية السيلوم **بحاجز مستعرض** . تبين أن القلب يكون بنياناً على شكل حرف S ويتركب من ٣ حجرات ، **جيب وريدى وأذين وبطين** الذى يخرج منه **أبهر بطنى** إلى الأمام أسفل الخياشيم .

. . . . ارسم .

حـ — قطاع يدوى مستعرض من منطقة الخياشيم .

افحص بالاستعانة بعدسة يدوية وتبين : الحبل الظهرى ؛ الحبل الشوكى ؛ الميـــوتومات والفواصل العضلية ؛ جيبين خيشوميين ، واحداً على كل جانب ، ويرى بينهما **الأبهر الظهرى** أسفل الحبل الظهرى مباشرة ، يتلوه إلى أسفل **المرىء فالأنبوبة التنفسية** ثم **الأبهر البطنى** .

. . . . ارسم .

د — قطاع يدوى مستعرض من المنطقة الخلفية للجذع .

افحص وتبين : الزعنفة الظهرية ؛ الميوتومات والفواصل العضلية ؛ الحبل الشوكى والحبل الظهرى ؛ **الوريدين الرئيسيين الخلفيين** والأبهر الظهرى بينهما ؛ **الكليتين** ، ويظهر فى الطرف السفلى لكل منهما **مجرى الميزونفروس** ؛ **السيلوم** ؛ **والخصية** وتتعلق **بمساريقا الخصية** فى الذكر ، أو **المبيض** الذى يتعلق **بمساريقا المبيض** فى الأنثى

نسيج دهنى
adipose tissue
الحبل العصبى
spinal cord
الحبل الظهرى
notochord
الأبهر الظهرى
dorsal aorta
المرىء
oesophagus
الأنبوبة التنفسية
respiratory tube
الأبهر البطنى
ventral aorta
ميوتومات
myotomes
فواصل عضلية
myosepta
وريد رئيسى أمامى
anterior cardinal sinus
شريان خيشومى صادر
efferent branchial artery
صفائح خيشومية
gill-lamellae
كيس خيشومى
gill-pouch
شريان خيشومى وارد
afferent branchial artery

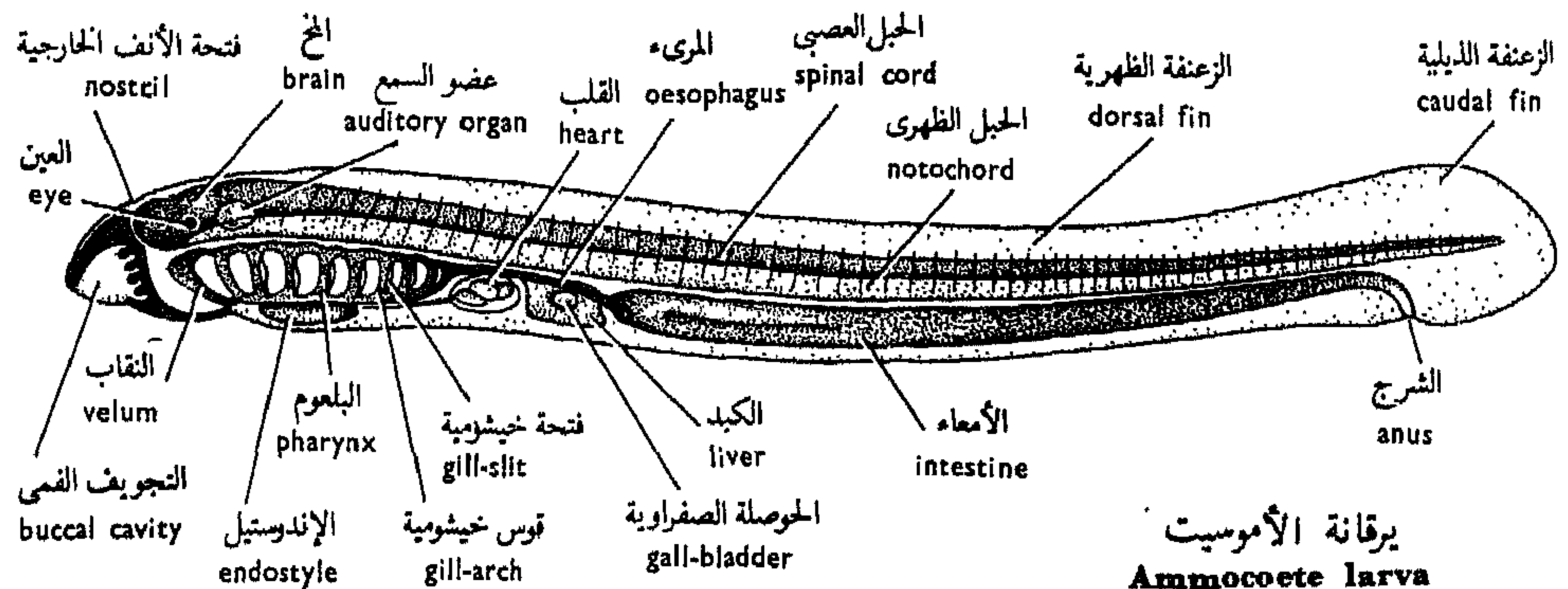
ق . ع . من منطقة الخياشيم
T.S. of branchial region

الزعنفة الظهرية الأمامية
anterior dorsal fin
شعاعيات
radials
ميوتومات
myotomes
فواصل عضلية
myosepta
الأبهر الظهرى
dorsal aorta
مساريقا المبيض
mesovarium
المبيض
ovary
الصمام اللولبى
spiral valve
الأمعاء
intestine
عضلات الزعنفة
fin muscles
الحبل العصبى
spinal cord
الحبل الظهرى
notochord
وريد رئيسى خلفى
posterior cardinal sinus
كلية
kidney
مجرى الميزونفروس
mesonephric duct
السيلوم
coelom

ق . ع . من الجزء الخلفى لمنطقة الجذع
T.S. of posterior trunk region

الزعنفة الظهرية الخلفية
posterior dorsal fin
شعاعيات
radials
عضلات الزعنفة
fin muscles
الشريان الذيلى
caudal artery
الوريد الذيلى
caudal vein
الفص البطنى للزعنفة الذيلية
ventral lobe of caudal fin

ق . ع . من منطقة الذيل
T.S. of tail region



يرقانة الأموسيت
Ammocoete larva

الجلكى « بترومیزون فلوفیاتیلس »
PETROMYZON FLUVIATILIS

(the ovary is distinguished by its large ova); **intestine** as a small tube ventral to the gonad.

— *Draw.*

(ويميز المبيض بكبر حجم البيض) ؛ **الأمعاء** كأنبوبة صغيرة تقع فى الناحية البطنية للمنسل .

. . . . ارسم

e) **T. Hand-section of Tail Region.**

هـ — قطاع يدوى مستعرض من منطقة الذيل .

Examine and note: Posterior part of posterier dorsal fin (had the section been taken anteriorly) or dorsal and ventral lobes of caudal fin (had the section been taken posteriorly); myotomes and myosepta; spinal cord; notochord, **caudal artery** and **caudal vein.**

— *Draw.*

افحص وتبين الجزء الخلفى للزعنفة الظهرية الخلفية (إذا كان القطاع مأخوذاً من الأمام) أو الفصين الظهرى والبطنى للزعنفة الذيلية (إذا كان القطاع مأخوذاً من الخلف) ؛ الميوتومات والفواصل العضلية ؛ الحبل الشوكى ؛ الحبل الظهرى ؛ **الشريان الذيلى و الوريد الذيلى .**

. . . . ارسم .

f) **The Brain.**

و — المخ .

Examine the head region from which the skin and underlying dorsal muscles have been removed away and note the structure of the brain :

افحص منطقة الرأس التى نزع منها الجلد والعضلات الظهرية وتبين بنيان المخ :

The **telencephalon** is formed of two **olfactory bulbs** and two smaller **olfactory lobes** (sometimes referred to as **cerebral hemispheres**). The **diencephalon** follows, on the roof of which is connected the **pineal apparatus.** This consists of the **pineal eye** (third eye, which lies against a trans-

يتكون **مقدم المخ** من **البصلتين الشميتين** ومن **فصين شميين** أصغر (يشار إليهما أحياناً **بنصفى الكرة المخية**) ، ويتلوه **سرير المخ** الذى يتصل بسقفه **الجهاز الصنوبرى** . ويتركب هذا من **العين الصنوبرية** (العين الثالثة ، التى تقع إزاء

parent area of skin in the roof of the head) and the **parapineal body.** The **mesencephalon** shows two **optic lobes,** and the **hind-brain** consists of a small **cerebellum** and a well developed **medulla oblongata.** An extensive **choroid plexus** develops in the roof of the brain extending above the diencephalon till the medulla oblongata. This plexus is often severed in the preparation.

ساحة شفافة من الجلد فى سقف الرأس) ومن العين جنيبة الصنوبرية . ويظهر فى وسط المخ فصان بصريان. ثم المخ الخلفى ويتركب من مخيخ صغير ونخاع مستطيل حسن التكوين. وتتكون ضفيرة مشيمية متسعة فى سقف المخ وتمتد فوق سرير المخ حتى النخاع المستطيل . وغالباً ما تتمزق هذه الضفيرة فى التحضير .

– *Draw.*

. . . . ارسم

g) **T.S. of the Skin.**

ز – ق . ع . من الجلد

Examine through the L.P. and note :

افحص بالشيئية الصغرى وتبين :

– The **epidermis** is built up of a stratified squamous epithelium, several layers in thickness (compare with *Amphioxus*). Distinguish among its component cells : **mucus-secreting cells** with a basal compressed nucleus, **granular cells** with a more or less central rounded nucleus and plentiful granules, and **club cells** which are particularly large clear cells, rest on the basement membrane of the epithelium and usually have a small flattened nucleus in the middle.

– البشرة ، وتتركب من طلائية طبقية تتكون من عدة طبقات (وازن بالسهم) .ميز بين مكوناتها الخلوية خلايا مفرزة للمخاط ، ولها نواة قاعدية منضغطة ؛ وخلايا محببة ، ولها نواة مدورة تقريباً تقع فى المركز وفيها حبيبات متعددة ؛ وخلايا صولجانية ، وهى خلايا كبيرة بوجه خاص ، رائقة وترتكز على الغشاء القاعدى للطلائية ، ولها فى الغالب نواة مفلطحة فى الوسط .

Note that the epidermis is covered on the surface

تبين أن البشرة تغطيها على السطح

by polyhedral cells whose free borders are coloured black and sometimes referred to as forming a **cuticle.**

— The **dermis,** is thick (compare with Amphioxus) and built up of a dense connective tissue formed of compact fibres which extend parallel with the surface. This layer is followed by a loose connective tissue which forms the **subcutis** and contains, close to the compact fibres, numerous **melanophores. Blood vessels** are also present.

The subcutis is followed by striated skeletal muscles.

— *Draw.*

h) **The Horny Teeth.**

Examine a section of the buccal funnel through the L.P. and note the presence of horny teeth. A horny tooth is indicated by its yellow colour and is seen to consist of a cone of keratinised epidermal cells on the surface. However, the individuality of the cells has almost been lost. This is the **functional tooth.** A little below it is a similar aggregate of cells, taking a similar form and colour. This is a **replacing tooth,** which will replace the functional tooth when this wears off and falls down.

— *Draw.*

خلايا كثيرة السطوح ، حافاتها الحرة سوداء ، ويشار إليها تارة بأنها تكون جليداً .

— **الأدمة** ، وهى غليظة (وازن بالسهيم) ، وتتكون من نسيج ضام كثيف يتركب من ألياف ماكنة تمتد موازية للسطح . ويتلو هذه الطبقة نسيج ضام مفكك يكون **الطبقة تحت الجلد** ويحتوى على **بوصيات سوداء** قريباً من الألياف الماكنة . وتوجد أيضاً **أوعية دموية** .

وتتلو الطبقة تحت الجلد العضلات الهيكلية المخططة .

. . . . ارسم .

ح — **الأسنان القرنية** .

افحص قطاعاً من القمع الفمى بالشيئية الصغرى وتبين وجود الأسنان القرنية . ويدل اللون الأصفر على السن القرنية ، حيث ترى مكونة من مخروط من الخلايا البَشْرية المتحولة إلى مادة قرنية على السطح ، غير أن فردية الخلايا قد اختفت بالكاد كلية . هذه هى **سن فعالة** . ويوجد أسفل منها قليلاً تجمع مشابه من الخلايا لها نفس الشكل واللون . هذا التجمع هو **لسن مُعَوِّضَة** ، سوف تعوض السن الفعالة عندما تبلى هذه وتسقط .

. . . . ارسم .

i) **T.S. of Trunk Region.**

Examine through the L.P. and note : Dorsal fin supported by cartilaginous radials arranged in a single series; spinal cord overlain by an **adipose tissue** forming a "fat column"; notochord consisting of **notochord tissue** (of large vacuolated cells), **notochord epithelium** which with its basement membrane form the **elastica interna,** a thick **fibrous sheath** and a thin black **elastica externa.** Note that the notochord is continuous with a layer of connective tissue, which also surrounds the spinal cord. Within this tissue there develop cartilaginous nodules which correspond to the **basidorsals** and **interdorsals,** both lying dorsal to the notochord, on both sides of the spinal cord, and form the incomplete **neural arch** and **interneural arch** respectively.

Note also two **posterior cardinal veins** and **dorsal aorta** just below the notochord; two **kidneys** showing each a **mesonephric duct**; coelom bounded by **splanchnopleure** and **somatopleure**; gonad suspended

ط ـ ق. ع. من منطقة الجذع .

افحص بالشيئية الصغرى وتبين : الزعنفة الظهرية وهى مدعمة بشعاعيات غضروفية منتظمة فى سلسلة واحدة ؛ الحبل الشوكى ويعلوه **نسيج دهنى** يكون عموداً دهنياً ؛ الحبل الظهرى ويتركب من **النسيج الحبلى** (من خلايا كبيرة فيها تجاويف) ومن **الطلائية الحبلية** التى تكون مع غشائها القاعدى **المرنة الداخلية**، ثم من **الغمد الليفى**، وأخيراً من **المرنة الخارجية** السوداء الرقيقة . تبين أن الغمد الليفى للحبل الظهرى على امتداد بطبقة من نسيج ضام يحيط أيضاً بالحبل الشوكى . وتتكون فى هذا النسيج درينات غضروفية تقابل **القاعديتين الظهريتين** وبين **الظهريتين** ، وتقع كلتاهما فى الناحية الظهرية للحبل الظهرى على جانبى الحبل الشوكى وتكون **القوس العصبية والقوس بين العصبية** الناقصتين على التوالى .

تبين أيضاً **الوريدين الرئيسيين الخلفيين والأبهر الظهرى** أسفل الحبل الظهرى مباشرة ؛ **والكليتين** وبكل منهما **مجرى الميزونفروس** ؛ والسيلوم وهو محاط **بالوريقة الحشوية والوريقة الجسمية** ؛ والمنسل المتعلق بجدار

from dorsal body wall by mesenteron; intestine with **spiral valve**; myotomes and myosepta; skin with its detailed structure.

— *Make a albelled drawing.*

j) T.S. of Tail Region.

Examine through the L.P. and note : Dorsal and ventral lobes of caudal fin supported by cartilaginous radials; spinal cord; notochord; myotomes and myosepta covered with skin. Below the notochord see caudal artery and caudal vein. See also basidorsals or interdorsals.

— *Draw.*

k) The Ammocoete Larva

Examine a whole mount of Ammocoetes of lamprey and note :

— The **general form** is that of an eel-like fish. The head differs from that of the adult, the **mouth cavity** being surrounded by an **upper** and a **lower lip** and contains a number of **buccal tentacles** (or **oral cirri**), but is devoid of teeth and tongue. At the posterior end of the buccal cavity note the presence of a **velum,** followed by the **pharynx.**

الجسم الظهرى بمساريقا ؛ والأمعاء وفى داخلها **صمام لولبى** ؛ والميوتومات والفواصل العضلية ؛ ثم الجلد ببنيانه المفصل .

. . . . ارسم شكلاً مفسرةأجزاؤه بأسمائها .

ى ــ ق . ع . من منطقة الذيل .

افحص بالشيئية الصغرى وتبين : فصى الزعنفة الذيلية الظهرى والبطنى وكلاهما مدعم بشعاعيات غضروفية ؛ الحبل الشوكى ؛ الحبل الظهرى ؛ الميوتومات والفواصل العضلية وهى مغطاة بالجلد . شاهد أسفل الحبل الظهرى الشريان الذيلى والوريد الذيلى وكذلك القاعديتين الظهريتين أو بين الظهريتين .

. . . . ارسم

ك ــ يرقانة الأموسيت .

افحص مركباً كاملاً لأموسيتس الجلكى وتبين :

ــ **الشكل العام** ، فهو يشبه سمكة ثعبانية ، ويختلف الرأس عن رأس الحيوان البالغ فى كون أن **تجويف الفم** محاط **بشفةعلياوشفة سفلى** ويحتوى على عدد من **اللوامس الفمية** (أو **الذؤابات الفمية**) ، ولكنه خلو من الأسنان واللسان . تبين وجود**نقاب** فى النهاية الخلفية للتجويف الفمى ، ويتلو هذا **البلعوم** .

In the pharynx note the presence of **gill-pouches.** The **gill-arches** and **gill-lamellae** lie in and on the walls of the pouches. Along the ventral surface of the pharynx is seen a double strand of mucus-secreting cells forming the **endostyle** (which will give rise to the **thyroid gland** of the adult).

Dorsally in the head region note the median **nostril** and on the side an **eye** and an **auditory organ.** Divisions of the **brain** are also shown.

— A **median fin** extends along the greater part of the body, forming a continuous **dorsal** and a **caudal fin.** A **ventral fin** is sometimes applied to the the part of the fin which extends along the ventral side. Note ventral to the dorsal fin the **spinal cord** and **notochord** which extends nearly the entire length of the body. Note the segmentally arranged **myotomes** along the sides of the body.

— The **heart,** lies ventrally just posterior to the pharynx and consists of its usual 3 chambers, which extend here in a straight line (compare with adult). The **ventral aorta** passes forwards from the ventricle below the gills. The **dorsal**

تبين فى البلعوم وجود **الأكياس الخيشومية** ، التى تقع فى جدرانها وعليها **الأقواس الخيشومية والصفيحات الخيشومية** . ويمتد على السطح البطنى للبلعوم شريط مزدوج من خلايا مفرزة للمخاط تكون **الإندوستيل أو القلم الداخلى** (سوف يكون **الغدة الدرقية** للحيوان البالغ) .

تبين فى الجهة الظهرية لمنطقة الرأس **فتحة الأنف الخارجية الوسطية** ، وعلى الجانب **عيناً وعضواً سمعياً** ، كما تظهر أيضاً أقسام **المخ** .

— وتمتد **زعنفة وسطية** بحذاء الجزء الأكبر من الجسم ، مكونة **زعنفة ظهرية** واحدة على امتداد **بالزعنفة الذيلية** . ويطلق أحياناً اسم **الزعنفة البطنية** على جزء الزعنفة الذى يمتد فى الناحية البطنية . تبين أسفل الزعنفة الظهرية **الحبل العصبى والحبل الظهرى** الذى يمتد بطول الجسم كله تقريباً . تبين **الميوتومات** المنتظمة انتظاماً عُقَلياً على جانبى الجسم .

— **القلب** ، ويقع فى الجهة البطنية خلف البلعوم مباشرة ويتركب من الحجرات الثلاث المعتادة ، ولكنها تمتد هنا فى خط مستقيم (وازن بالحيوان البالغ) . ويمتد **الأبهر البطنى** إلى الأمام من البطين أسفل الخياشيم ،

aorta extends below the notochord. Above the heart there is seen the **pronephros.**

— **In the digestive system,** follow the **pharynx** to a narrow **oesophagus** and this to the wider **intestine** which opens posteriorly by the **anal opening** that lies nearly at the root of the caudal fin. Just posterior to the heart lies the **liver** with a spherical **gall-bladder.**

— *Make a albelled drawing.*

— In what respects does the ammocoete larva of the lamprey differ from the adult ? And what are the points of similarity between this larva and *Amphioxus* ?

IIb. Superclass GNATHOSTOMATA

The gnathostomes include the vast majority of vertebrates. They are characterized by having two articulated jaws around the mouth, so that the mouth can be opened and closed.

This superclass comprises the more well known vertebrates which fall under 8 classes :

1. **Aphetohyoidea,** which are entirely extinct.

بينما يمتد **الأبهر الظهرى** أسفل الحبل الظهرى . ويرى **البروتونفروس** (الكلية الأمامية) فوق القلب .

— **فى الجهاز الهضمى** ، تتبع **البلعوم** إلى **المرىء** الضيق ، وهذا إلى **الأمعاء** الأكثر اتساعاً ، والتى تفتح فى الخلف **بالفتحة الشرجية** التى تقع عند جذر الزعنفة الذيلية تقريباً . وتقع **الكبد** خلف القلب وفيها **الحوصلة الصفراوية** (أو المرارية) .

— . . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

— من أى النواحى تختلف يرقانة الجلكى الأموسيت عن الحيوان البالغ ؟ وما هى أوجه الشبه بينها وبين السهيم؟

٢ب — فوق طائفة الفكيات

تشمل الفكيات الأغلبية العظمى للفقاريات ، وهى تميز بأن لها فكين متمفصلين حول الفم ، ولذلك فإن الفم يمكن أن يفتح ويغلق .

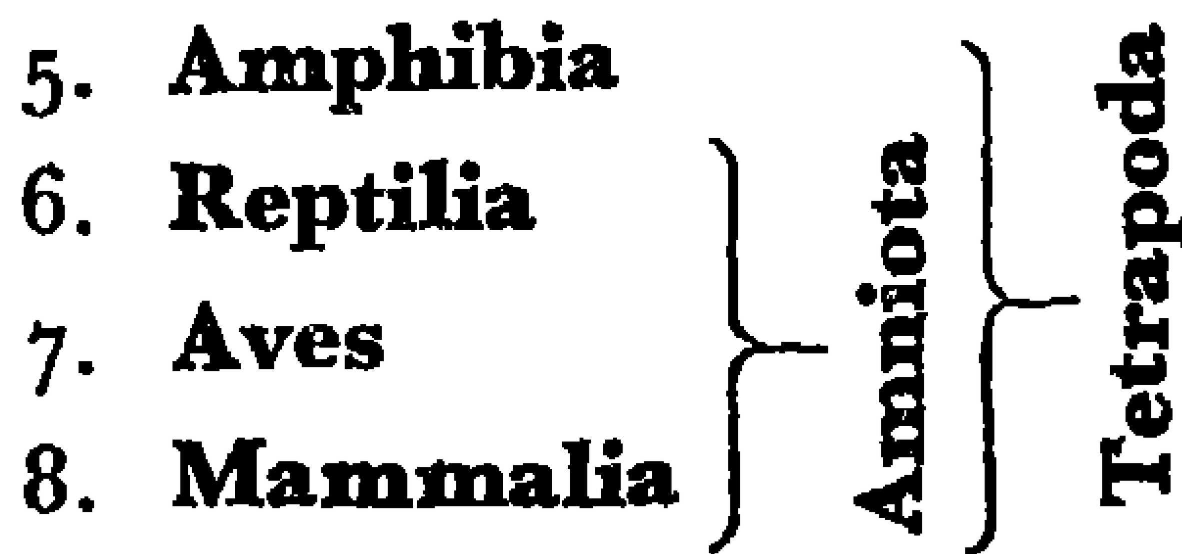
وتشتمل فوق الطائفة هذه على الفقاريات المعروفة ، والتى تقع فى ٨ طوائف .

١ — **ظاهرة الخيشوم اللامى** ، وهى بائدة كلية .

2. **Chondrichthyes,** which comprise dogfishes, sharks, skates and rays.

3. **Actinopterygii,** which comprise the well known market fishes.

4. **Crossopterygii** or **Choanichthyes,** which comprise the lung-fishes and some extinct forms.

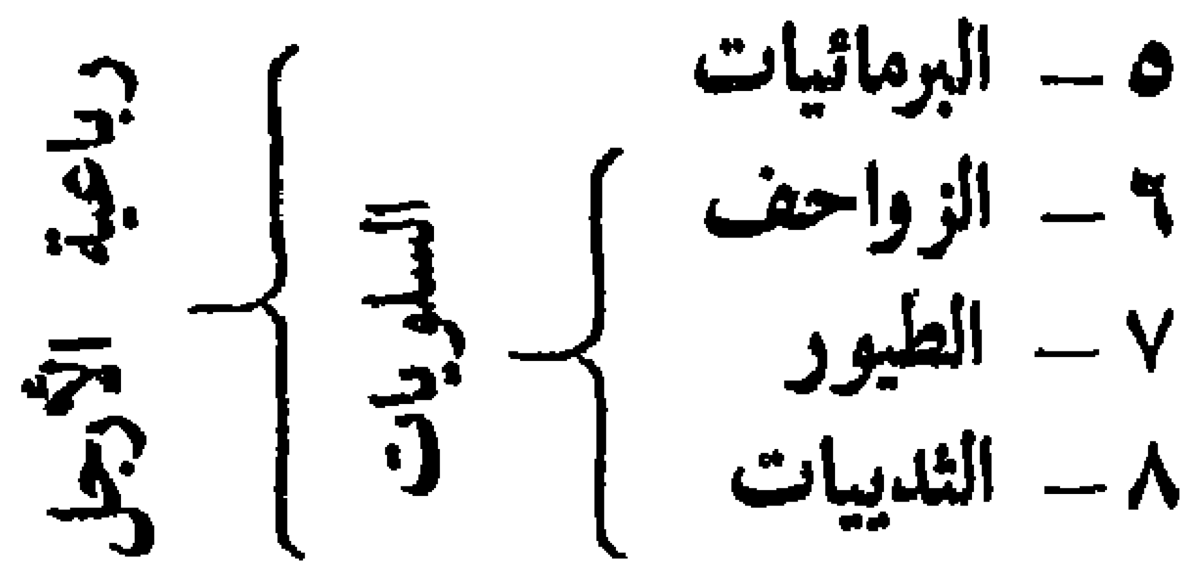


The first four classes were formerly included in one class, **Pisces** (fishes). They are all aquatic, with a streamlined body, move by fins and breathe by gills. The lungs and internal nares are present only in the Crossopterygii. The great majority of fishes possess dermal scales as a protective covering to the body. Also they develop peculiar integumentary sense organs for meeting the requirements of the aquatic habitat; these organs develop in aquatic and larval amphibians, but are entirely absent with their special nerves from the terrestrial tetrapods. The ear is represented by the inner ear

٢ – **الأسماك الغضروفية** ، ككلاب البحر والقروش والقوابع والشفانين .

٣ – **شعاعية الزعانف** ، وتشمل أسماك الأسواق المعروفة .

٤ – **فصية الزعانف أو الأسماك المنخارية** ، وتشمل الأسماك الرئوية وبعض الأشكال البائدة .



وكانت الطوائف الأربع الأولى تضم فيما سبق في طائفة واحدة هي **طائفة الأسماك** . وهي كلهـــا مائية ذات جسم إنسيابي تتحرك بالزعانف وتتنفس بالخياشيم . ولا توجد الرئات وفتحتا الأنف الداخليتان إلا في فصية الزعانف . وللأغلبية العظمى من الأسماك حراشف أدمية تعمل غطاء واقياً للجسم ، هذا إلى أنه تتكون فيها أعضاء حس جلدية خاصة تقابل بها احتياجاتها في البيئة المائية ، وتتكون هذه الأعضاء في البرمائيات المائية ويرقاناتها ، ولكنها تغيب تماماً مع أعصابها الخاصة بها من رباعية الأرجل البرية . والأذن ممثلة بالأذن الداخلية

alone, and they possess one auricle to the heart, except in the Crossopterygii where it is partially divided into two.

وحدها ، كما أن للقلب أذيناً واحداً فقط إلا فى فصية الزعانف ، حيث ينقسم هذا الأذين انقساماً جزئياً إلى اثنين .

The Chondrichthyes, as seen in the scheme of classification, are placed near the base of the evolutionary scale of vertebrates. Apparently, they are nearer to the vertebrate ancestors than any other existing class. Many of their characters are, therefore, described as primitive, and enable us to understand well the basic vertebrate organization. It is largely for this reason that they have received considerable attention from zoologists, and hence in laboratory studies.

وتوضع الأسماك الغضروفية ، كما نرى هذا فى نظام التصنيف ، بالقرب من قاعدة السلم التطورى للفقاريات ، ومن الواضح أنها أقرب إلى أسلاف الفقاريات من أية طائفة حية أخرى. وإذن، فإن كثيراً من صفاتها توصف بأنها بدائية ، وتعيننا على فهم تعضى الفقاريات الأساسى فهماً أفضل ، وإلى هذا يرجع السبب فى أنها قد لقيت كثيراً من اهتمام علماء الحيوان ، ومن ثم فى الدراسات المعملية .

A. Class CHONDRICHTHYES

ا. طائفة الأسماك الغضروفية

This class comprises the well known dogfishes, sharks skates and rays. The skeleton is entirely cartilaginous, which may be calcified in places, but true bone is never developed. The body is covered by placoid scales. In the heart there is a conus arteriosus with several transverse rows of valves. Many of the veins are expanded in the form of large sinuses. The male has two claspers attached to the

تشتمل هذه الطائفة على كلاب البحر والقروش والقوابع والشفانين المعروفة . والهيكل فيها غضروفى كلية وقد يتكلس فى بعض أجزائه ، ولكن العظم الحقيقى لا يتكون فيها أبداً . والجسم مغطى بحراشف درعية . ويوجد فى القلب مخروط شريانى ذو عدة صفوف مستعرضة من الصمامات ، وكثير من الأوردة متسع على شكل جيوب كبيرة . وللذكر كلاً بان

pelvic fins, and there is a cloaca. In the intestine there is a large spiral valve and the coelom communicates with the exterior by abdominal pores.

يتصلان بالزعنفتين الحوضيتين ، وثمة مذرق . ويوجد فى الأمعاء صمام لولبى كبير ويتصل السيلوم بالخارج بثقبين بطنيين (أو صقالين) .

Most living members of the Chrondrichthyes are included in the **subclass Selachii,** of which the **order Euselachii** includes most of the living representatives of the class. This order is divided into two suborders: The **Pleurotremata,** with gill-clefts lying on the sides of the head (dogfishes and sharks), and the **Hypotremata,** with gill-clefts on the ventral surface (skates and rays).

وينتمى معظم ممثلى الأسماك الغضروفية الحية إلى طويئفة **السلاخيات** ، منها رتبة **السلاخيات الأصيلة** التى تشمل معظم ممثلى الطائفة الحية ، وهى تصنف فى رتيبتين : **جانبية الخياشيم** ، وتقع فيها الفتحات الخيشومية على جانبى الرأس (كلاب البحر والقروش) ، **وبطنية الخياشيم** ، وتقع فيها الفتحات الخيشومية على السطح البطنى للرأس (القوابع والشفانين) .

The Dogfish

Scyliorhinus (*Scyllium*) *canicula*

كلب البحر

سيليورينوس (سيليوم) كانيكيولا

Like *Amphioxus*, the dogfish is not at all common in our regional waters; most specimens supplied in our laboratories are imported and preserved in formalin. However, the student should study as much as he can of the specimens provided. Preserved specimens should be washed first in running water before dissection to get rid of the smell of formalin.

كلب البحر ، مثل السهيم ، غير شائع بأية حال فى مياهنا الإقليمية ، ولذلك تستورد معظم العينات التى تمون بها معاملنا محفوظة فى الفورمالين . غير أن الطالب ينبغى له أن يدرس العينات التى توزع عليه على قدر ما يستطيع . وينبغى أن تغسل العينات المحفوظة فى البداية قبل التشريح فى الماء الجارى للتخلص من رائحة الفورمالين .

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **general shape of the body,** is spindle-shaped, bilaterally compressed posteriorly and with an upturned tail. Note the colour of the body, spotted and darker dorsally. Pass your finger on the body from behind forwards to feel the **placoid scales** which cover the whole body.

— The **head** extends from the snout to the last gill-slit. It is followed by the trunk, which ends at the **cloacal aperture** on the ventral surface, and then merges into the **tail** which constitutes about half the length of the body.

Note in the head, the two **eyes** each guarded by two **eyelids**; the two **nostrils** on the ventral surface, each leading into an olfactory sac; and the crescent-shaped **mouth opening** guarded by two jaws beset with several rows of sharp pointed **teeth**.The two nostrils are connected with the mouth, each by an **oro-nasal groove.** Posterior to each eye lies a small hole, the **spiracle,** which opens into the pharynx, and is followed by 5 elongated **gill-slits** which

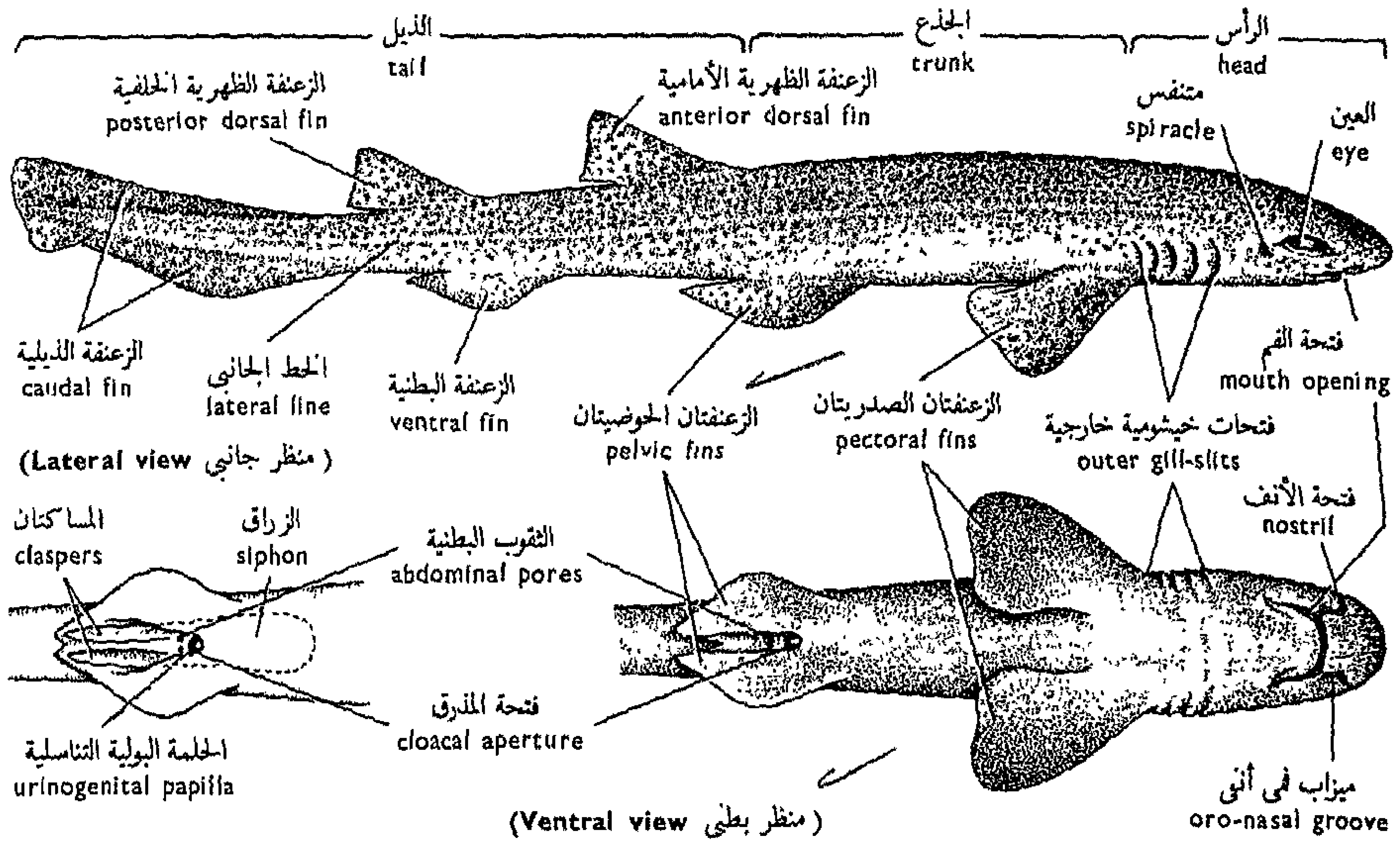
١ — **الصفات الخارجية .**

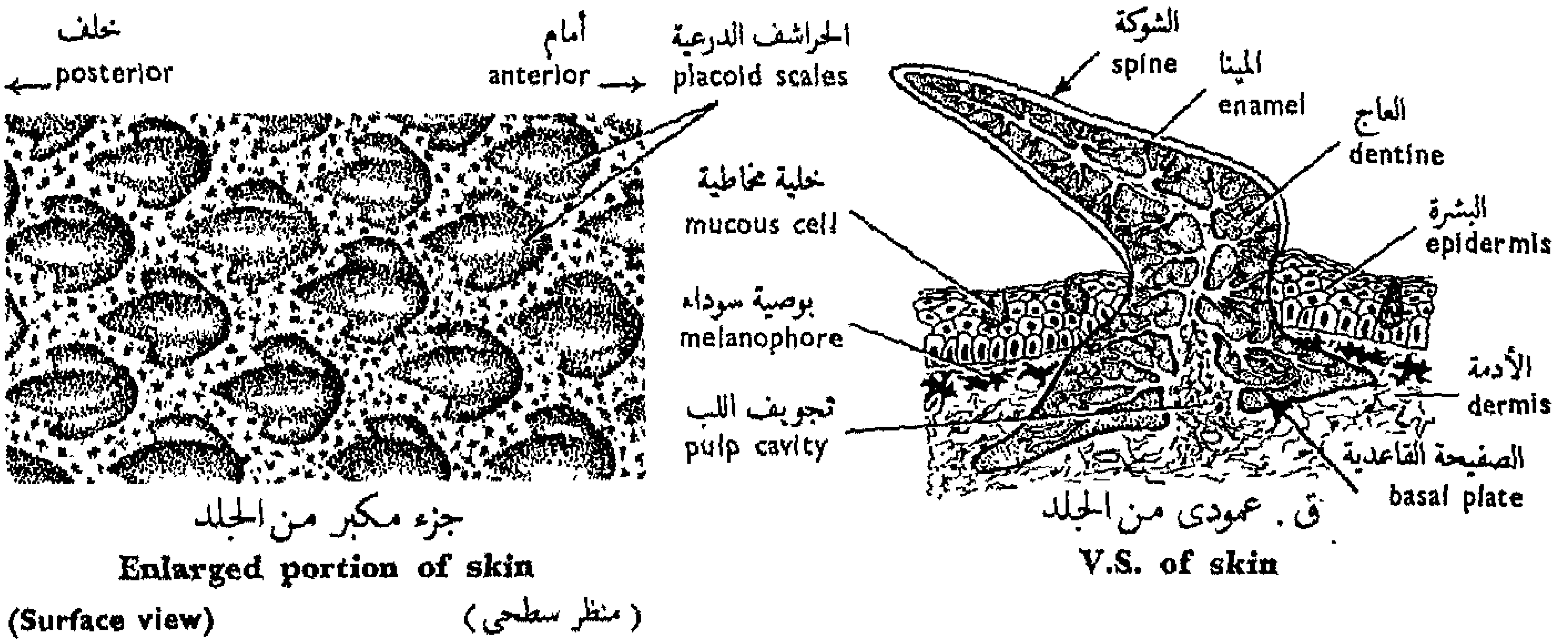
افحص العينة المقدمة لك وتبين :

— **الشكل العام للجسم** ، وهو مغزلى ، مضغوط الجانبين من الخلف ؛ مع ذيل متجـــه إلى أعلى . تبين لون الجسم ، وهو أرقط وأدكن فى الجهة الظهرية . أمرر إصبعك على الجسم من الخلف إلى الأمـــام لتتحسس **الحراشف الدرعية** التى تغطى الجسم كله .

— **الرأس** ، ويمتـــد من الخطم إلى الفتحة الخيشومية الأخيرة ، ويتبعه **الجذع** الذى ينتهى عند **فتحة المذرق** التى تقع على السطح البطنى ، ثم يليه **الذيل** الذى يكون نحـــو نصف طول الجسم .

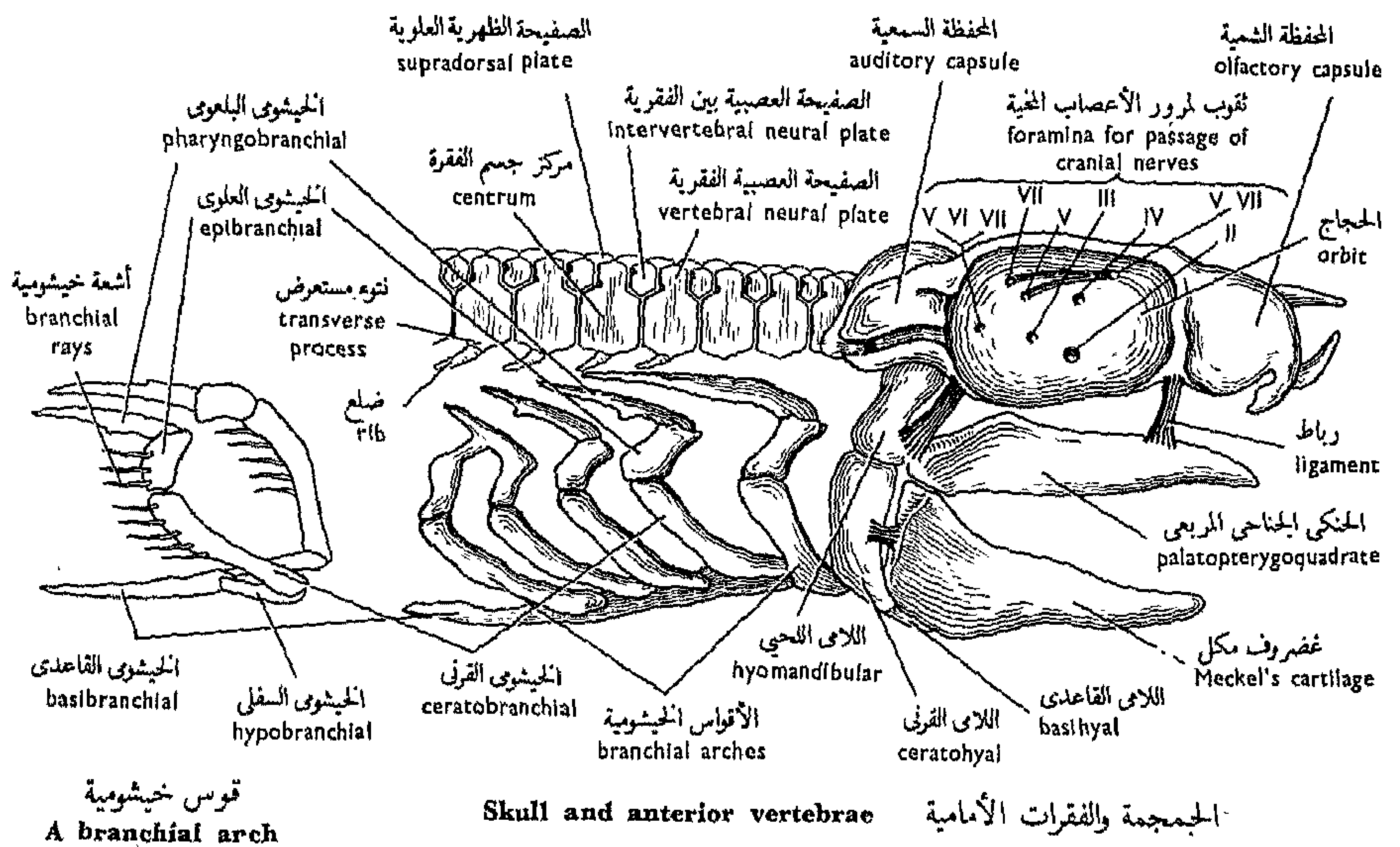
تبين فى الرأس ، **عينين** ، كل منهما محاطة **بجفنين** ؛ ثم **فتحتى أنف خارجيتين** على السطح البطنى ، وتؤدى كل منهما إلى كيس شمى ؛ ثم **فتحة الفم** الهلالية الشكل يحيط بها فكان تقع عليهما عدة صفوف من **الأسنان** المدببة الحادة . وتتصل فتحتا الأنف الخارجيتان بالفم ، كل منهما **بميزاب فمى أنفى** . ويقع خلف كل من العينين ثقب صغير ، هو **المتنفس**، الذى يفتح فى البلعوم ، وتتلوة **خمس**





جزء مكبر من الجلد
Enlarged portion of skin
(Surface view) (منظر سطحى)

ق . عمودى من الجلد
V.S. of skin



قوس خيشومية
A branchial arch

Skull and anterior vertebrae الجمجمة والفقرات الأمامية

شكل ٤٠ - كلب البحر « سيليورينوس كانيكيولا »
FIG. 40 – SCYLIORHINUS CANICULA

likewise open into the pharynx, the spiracle being considered as a modified but non functioning gill-pouch.

Minute pores, scattered on the head, lead into sensory canals and are connected with two **lateral-line canals,** each running along one side of the body till the end of the tail. The two canals are indicated by two faint **lateral lines.** They form part of the **acoustico-lateralis system.** Similar pores are numerous on the snout, but each pore leads into an **ampulla.** The former are thought to be concerned with the perception of vibrations in the water, while the latter with temperature perception.

— The **fins** are either **unpaired** (**median**) or **paired** (**lateral**). The former are two **dorsal fins,** along the back, a **ventral** or **anal,** posterior to the cloacal aperture, and a **caudal,** around the end of the tail. The caudal fin is **asymmetrical** or **heterocercal,** its dorsal lobe being smaller than its ventral lobe. It helps to lift the heavier anterior half of the body when the fish sinks down in the water. The paired fins

فتحات خيشومية ممدودة تفتح بالمثل فى البلعوم ، ويعتبر المتنفس كيساً خيشومياً متحوراً ولكنه غير فعال .

وتؤدى ثقوب دقيقة ، منتشرة على الرأس ، إلى قنوات حسية تتصل **بقناتى الخطين الجانبيين** ، واحدة على كل من جانبى الجسم حتى نهاية الذيل . وتميز القناتان **بخطين جانبيين** ناصلين ، وتكونان جزءاً من **الجهاز السمعى الجانبى** . وتكثر ثقوب مماثلة فى الخطم ، ولكن كل ثقب يؤدى إلى **أمبولة** . ويظن أن الثقوب الأولى تختص بتمييز الذبذبات فى الماء ، بينما تختص الثانية بتمييز درجة الحرارة .

— **الزعانف** ، وهى إما **فردية** (أى **وسطية**) أو **زوجية** (أى **جانبية**) . والأولى هى اثنتان **ظهريتان** تمتدان على الظهر ، وواحدة **بطنية** أو **شرجية** تقع خلف فتحة المذرق ، وواحدة **ذيلية غير متساوية** ، حيث أن فصها الظهرى أصغر من فصهـا البطنى ، وهى تساعد على رفع نصف الجسم الأمامى الأكثر ثقلاً عندما يغوص السمك فى الماء . والزعانف الزوجية هى :

are two **pectoral fins,** situated one on either side of the trunk just behind the last gill-slit, and two **pelvic fins,** one on each side of the cloacal aperture.

Note, in the male alone, the presence of two grooved rod-like structures, the **claspers,** connected with the inner edges of the pelvic fins. They are copulatory in function.

The chief organ of locomotion is the tail, with its fin; the pectoral fins are used in steering, while the dorsal and ventral fins in maintaining equilibrium.

— The **abdominal pores** are two in number, lying in two depressions, the **cloacal pouches**, one on each side of the cloacal aperture, and connect the coelom with the exterior.

—Make a drawing of a side view of the dogfish, and another of the ventral view.

b) **The Scales.**

* Take a small piece of the skin and boil it for a few minutes in KOH to dissolve the soft tissues. Put the scales on a slide and examine under the L.P. of the microscope.

الزعنفتان الصدريتان ، وتقعان على جانبى الجذع خلف الفتحة الخيشومية الأخيرة مباشرة ، ثم **الزعنفتان الحوضيتان** وتقعان على جانبى فتحة المذرق .

تبين فى الذكر فقط وجود تركيبين يشبه كل منهما عصا ذات ميزاب ، هما **الكلابان (المساكتان)**، وتتصلان بالحافتين الداخليتين للزعنفتين الحوضيتين ، وتتعلق وظيفتهما بالسفاد (الجماع) .

وعضو الحركة الرئيسى هو الذيل مع زعنفته الذيلية ، وتستخدم الزعنفتان الصدريتان فى التوجيه ، بينما الظهريتان والبطنية فى المحافظة على التوازن .

– **الثقبين البطنيين (الصقالين)**، وهما يقعان فى منخفضين ، هما **الكيسان المذرقيان** ، واحد على كل من جانبى فتحة المذرق ، ويوصلان السيلوم بالخارج .

. . . . ارسم منظراً جانبياً لكلب البحر ، وآخر من الناحية البطنية ، ثم بين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

ب – الحراشف .

* خذ قطعة صغيرة من الجلد ، واغلها لعدة دقائق فى البوتاسا الكاوية لإذابة الأنسجة الرخوة. ضع الحراشف على شريحة زجاجية وافحصها تحت الشيئية الصغرى للمجهر .

Note the general shape of the **placoid scale** with its **spine** and **basal plate.** The placoid scales and the teeth of vertebrates (except of Cyclostomes) are homologous structures.

Examine a V.S. of the skin and note that it cosnists of an **epidermis** and a **dermis.** The former is built up of a stratified squamous epithelium which contains few **mucus-secreting cells.** The dermis is built up of connective tissue and contains **melanophores** which lie close to the epidermis. It also contains the scales which, however, project on to the surface of the body. A scale in section consists of a central **pulp cavity** surrounded by a layer of **dentine,** covered on the surface by a layer of **enamel** or **vitrodentine,** which is the hardest product of animal tissues. Note that the pulp cavity contains blood vessels, nerves and **odontoblasts.**

— *Draw.*

تبين الشكل العام **للحرشفة الدرعية** ، وهى تتركب من **شوكة** و**صفيحة قاعدية** . والحراشف الدرعية وأسنان الفقاريات (فيما عدا دائرية الفم) متشابهة البناء .

افحص قطاعاً راسياً من الجلد وتبين أنه يتركب من **بشرة** و**أدمة** . وأن البشرة تتركب من طلائية حرشفية طبقية تحتوى على قليل من **الخلايا المفرزة للمخاط** . أما الأدمة فتتركب من نسيج ضام يحتوى على **بوصيات سوداء** تقع قريبة من البشرة ، كما أنها تحتوى على الحراشف ، غير أن هذه تبرز على سطح الجسم . وتتركب الحرشفة فى القطاع من **تجويف لب** مركزى محاط بطبقة من **العاج** ، مغطاة من الخارج بطبقة من **المينا** أو **العاج الزجاجى** ، وهو أصلب نتاج تنتجه أنسجة الحيوان. تبين أن تجويف اللب يحتوى على أوعية دموية وأعصاب **ومكونات السن** .

. . . . ارسم .

c) The Digestive System.

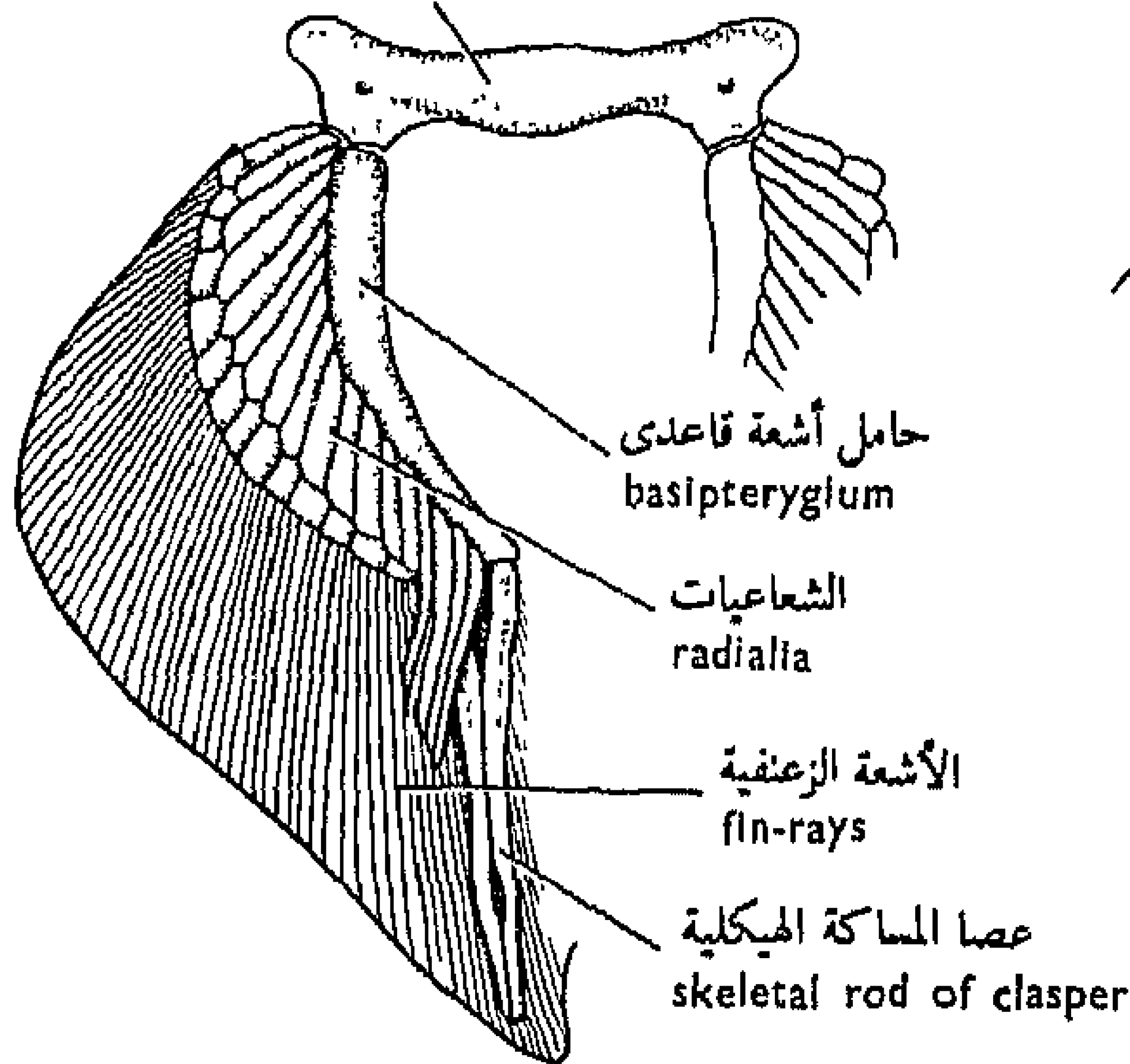
* Fix the dogfish down on the dissecting board, with the ventral surface facing you, by means of fine nails through the paired fins.

* Make a longitudinal median incision in the body wall from the cloacal opening to the pectoral

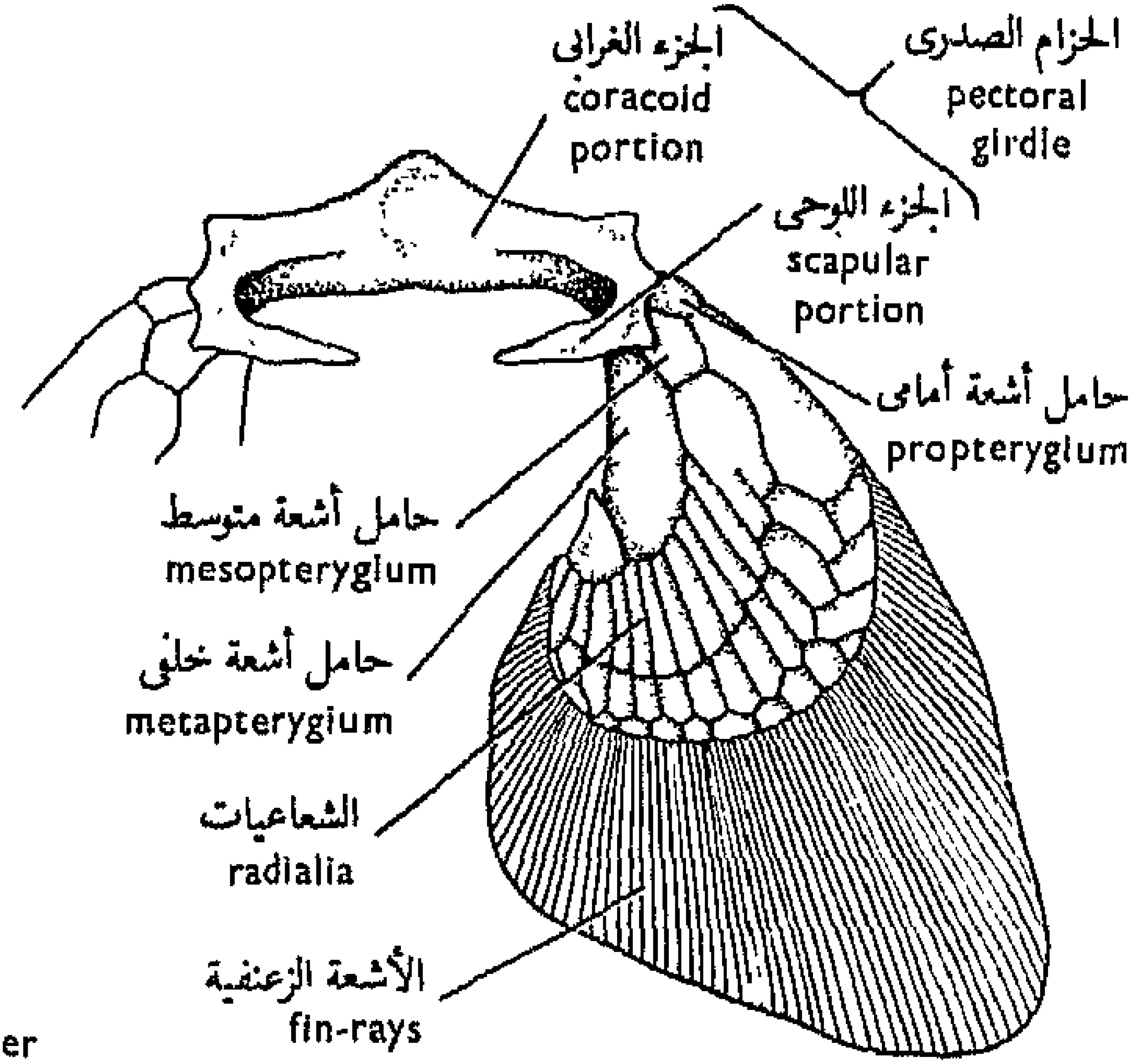
حـ – الجهاز الهضمى .

* ثبت كلب البحر فى لوحة التشريح بمسامير دقيقة فى زعانفه الزوجية بحيث يكون سطحه البطنى مواجهاً لك .

* اعمل قطعاً طولياً وسطياً فى جدار الجسم من فتحة المذرق إلى الحزام الصدرى . ثم اعمل أيضاً



الحزام الحوضى وهيكل الزعنفة الحوضية
Pelvic girdle and skeleton of pelvic fin
(منظر بطنى)
(Ventral view)



الحزام الصدرى وهيكل الزعنفة الصدرية
Pectoral girdle and skeleton of pectoral fin
(منظر ظهرى)
(Dorsal view)

فتحات خيشومية داخلية
inner gill-slits
فتحة الأنف
nostril
نصف خيشوم
hemibranch
التجويف الفمى
buccal cavity
الأكياس الخيشومية
gill-pouches
متنفس
spiracle
البلعوم
pharynx
الحواجز الخيشومية
gill-septa
المرىء
oesophagus
صفائح خيشومية
gill-lamellae
الرباط المنجلى
falciform ligament
الاثنا عشر
duodenum
الحوصلة المرارية
gall-bladder
المجرى الصفراوى
bile duct
الفص الأيسر للكبد
left lobe of liver
الفص البطنى للبنكرياس
ventral lobe of pancreas
الفص الظهرى للبنكرياس
dorsal lobe of pancreas
مجرى البنكرياسى
pancreatic duct
الجزء الفؤادى
cardiac
portion
المعدة
stomach
اللفائفى
ileum
الجزء البوابى
pyloric
portion
الصمام اللولبى
spiral valve
الطحال
spleen
الفص الأيمن للكبد
right lobe of liver
قناتا البيض
oviducts
المستقيم
rectum
الغدة المستقيمة
rectal gland
المذرق
cloaca
فتحة المذرق
cloacal aperture
الأحشاء العامة
General viscera
الحلمة البولية
urinary papilla
الثقبان البطنيان
abdominal pores
الكيسان المذرقيان
cloacal pouches

شكل ٤١ – كلب البحر « سيليورينوس كانيكيولا »
FIG. 41 – SCYLIORHINUS CANICULA

girdle. Make also two transverse incisions at each end of the longitudinal incision, then reflect and pin down the two flaps.

* Cut through the pelvic girdle, slightly to the right side of the median line, so as to keep the cloaca intact.

Examine the digestive system and note :

— The **buccal cavity** extends from the mouth opening to the **pharynx**; the openings of the two spiracles indicate the posterior boundary of the buccal cavity.

— The **pharynx,** with the openings of the spiracles and gill-clefts.

Defer the examination of the mouth and pharynx to a further step.

— The **oesophagus** is a short tube leading to the stomach.

— The **stomach** is U-shaped, with a **cardiac limb** and a **pyloric limb,** the former being wider. Pass the handle of your scalpel through the mouth to see that it reaches the cardiac limb of the stomach.

– The **intestine** is marked from the pyloric limb of the stomach by a slight pyloric constriction. The first part of the intestine

قطعين مستعرضين عند كل من نهايتى القطع الطولى ، ثم ادر الأرخيتين وثبتهما بالمسامير فى لوحة التشريح .

* اقطع فى الحزام الحوضى ، إلى يمين الخط الوسطى قليلا ، حتى تحتفظ بالمذرق سليماً .

افحص الجهاز الهضمى وتبين :

– **التجويف الفمى** ، ويمتد من فتحة الفم إلى **البلعوم** . وتشير فتحتا المتنفسين إلى حدود التجويف الفمى الخلفية .

– **البلعوم** وفيه فتحتا المتنفسين وفتحات الخياشيم .

أجل فحص الفم والبلعوم إلى خطوة قادمة .

– **المرىء** ، وهو أنبوبة قصيرة تؤدى إلى المعدة .

– **المعدة** ، وهى تشبه حرف U ، ولها **طرف فؤادى** و**طرف بوابى** ؛ الأول منهما أوسع . أمرر مقبض مشرطك فى الفم لترى أنه يصل إلى طرف المعدة الفؤادى .

– **الأمعاء** ، ويحدها من المعدة اختناق بوابى طفيف . والجزء الأول من الأمعاء هو **الاثنا عشر** القصير .

is a short **duodenum.** This leads to a capacious **ileum** on the surface of which are present the markings of the **spiral valve** which can better be seen if the ileum is longitudinally cut. Its function is to slacken the passage of food and to increase the digestive and absorptive area of the intestine. The last portion of the intestine is a short narrow **rectum** which opens into the **cloaca.**

— The **liver** is large, brownish in colour and bilobed, the right lobe being much the larger. The two lobes are connected together anteriorly and are attached to the anterior wall of the body cavity by a strong **falciform ligament.** The **gall-bladder** is whitish and embedded in the left lobe of the liver. The **bile duct** leaves the gall-bladder, receives **hepatic ducts** from the two liver lobes and finally opens on the dorsal surface of the duodenum, close to the ileum.

— The **pancreas** is whitish in colour, formed of a dorsal lobe and a ventral, lobe and extends between the pyloric limb of the stomach and the ileum. There is a **pancreatic duct** which opens

وهو يؤدى إلى **لفائفى** متسع توجد على سطحه علامات **الصمام اللولبى** الذى يمكن رؤيته بشكل أفضل إذا ماقطع اللفائفى طوليًّا . ووظيفة الصمام إبطاء مرور الغذاء وزيادة مساحة الأمعاء الهضمية والامتصاصية . والمنطقة الأخيرة للأمعاء هى **المستقيم** القصير الضيق الذى يفتح فى **المذرق** .

– **الكبد** ، وهى كبيرة ، بنية اللون ، ذات فصين ، الفص الأيمن منهما أكبر كثيراً من الأيسر، ويتصل بالجدار الأمامى لتجويف الجسم بواسطة **رباط منجلى** قوى. **والحوصلة الصفراوية** (**المرارية**) مُبْيَضَّة اللون وتنغمس فى فص الكبد الأيسر . ويمتد من الحوصلة **مجرى صفراوى** يتسلم **مجارى كبدية** من فصى الكبد ، ثم يفتح فى النهاية على السطح الظهرى للاثنى عشر قريباً من اللفائفى .

– **البنكرياس** ، وهو مبيض اللون ، ويتكون من فص ظهرى وآخر بطنى ، ويمتد بين الطرف البوابى للمعدة واللفائفى . ويوجد **مجرى بنكرياسى** يفتح عند بداية

at the beginning of the ileum.

—The **rectal gland** is a short finger-like sac at the junction of the ileum and rectum. Although called gland, yet no function has been conclusively attributed to it, but it is said to excrete excess sodium chloride taken in with the food.

—The **spleen** is brownish in colour and lies closely attached to the stomach. It should be understood that this organ has nothing to do with the digestive system more than its attachment to the stomach.

— *Make drawings of the digestive system and label the parts.*

d) **The Respiratory System.**

* Cut through the skin from the pectoral girdle to the tip of the lower jaw. Remove away the skin as far as the gill-clefts.

* Cut with the scissors through the gill-pouches of one side as far as the internal openings into the pharynx.

Examine the gills and note :

—The **gill-pouches** are five pairs, each opening to

اللفائفى.

— **الغدة المستقيمة** ، وهى كيس قصير يشبه الإصبع فى الشكل وتقع عند اتصال اللفائفى بالمستقيم ، وعلى الرغم من أنها تسمى غدة فإن وظيفتها لم تعرف على وجه التحديد بعد ، وإن كان يقال إنها تخرج كلوريد الصوديوم الزائد الذى يدخل مع الغذاء .

— **الطحال** ، وهو بنى اللون ويتصل اتصالاً وثيقاً بالمعدة. وينبغى إدراك أن هذا العضو لا شأن له بالجهاز الهضمى أكثر من كونه متصلاً بالمعدة .

... ارسم أشكالاً للجهاز الهضمى وبين الأجزاء بأسمائها .

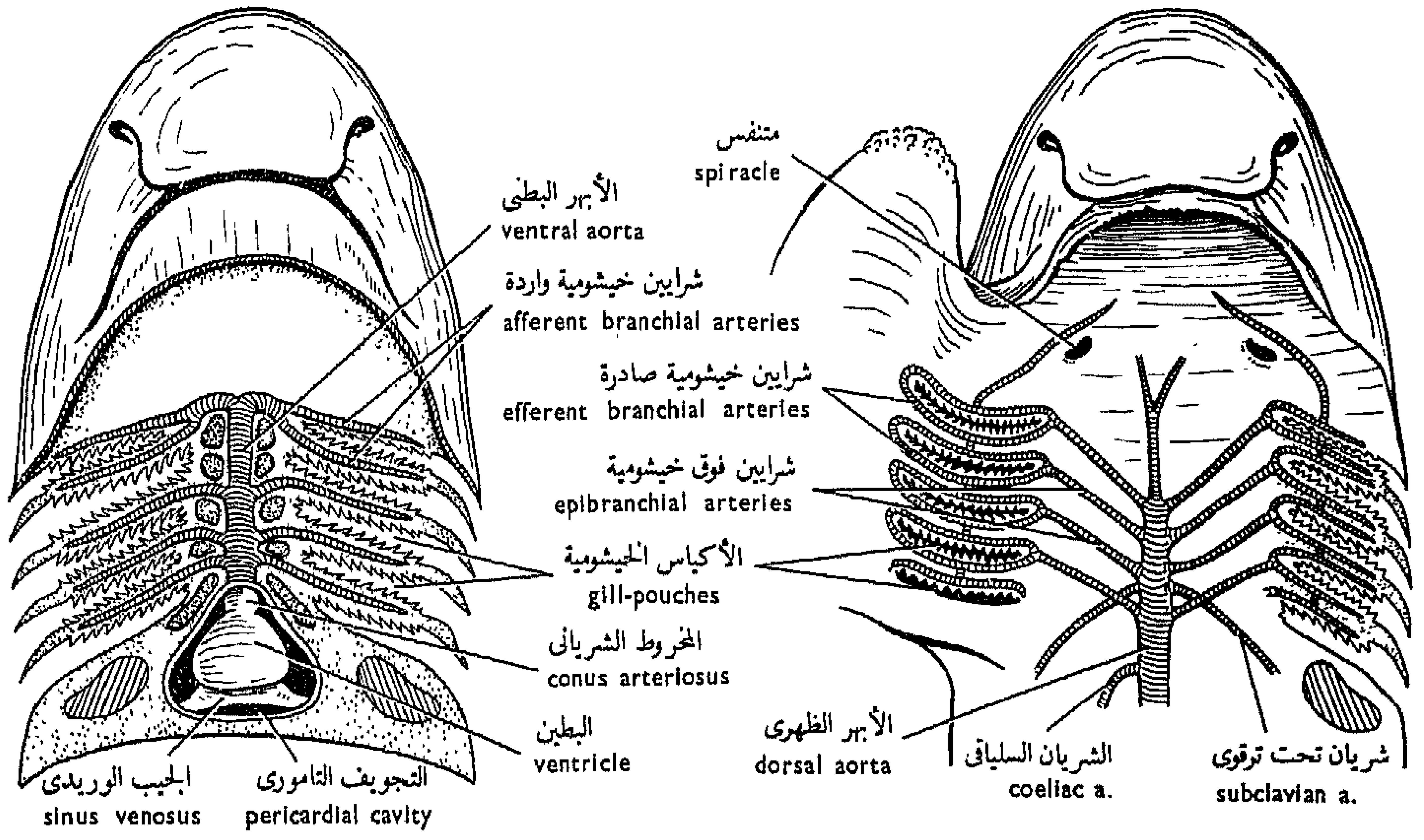
د — **الجهاز التنفسى .**

* اقطع الجلد من الحزام الصدرى إلى طرف الفك السفلى ، ثم أزل الجلد حتى الفتحات الخيشومية .

* اقطع بالمقص فى الأكياس الخيشومية على أحد الجانبين حتى تصل إلى فتحاتها الداخلية فى البلعوم .

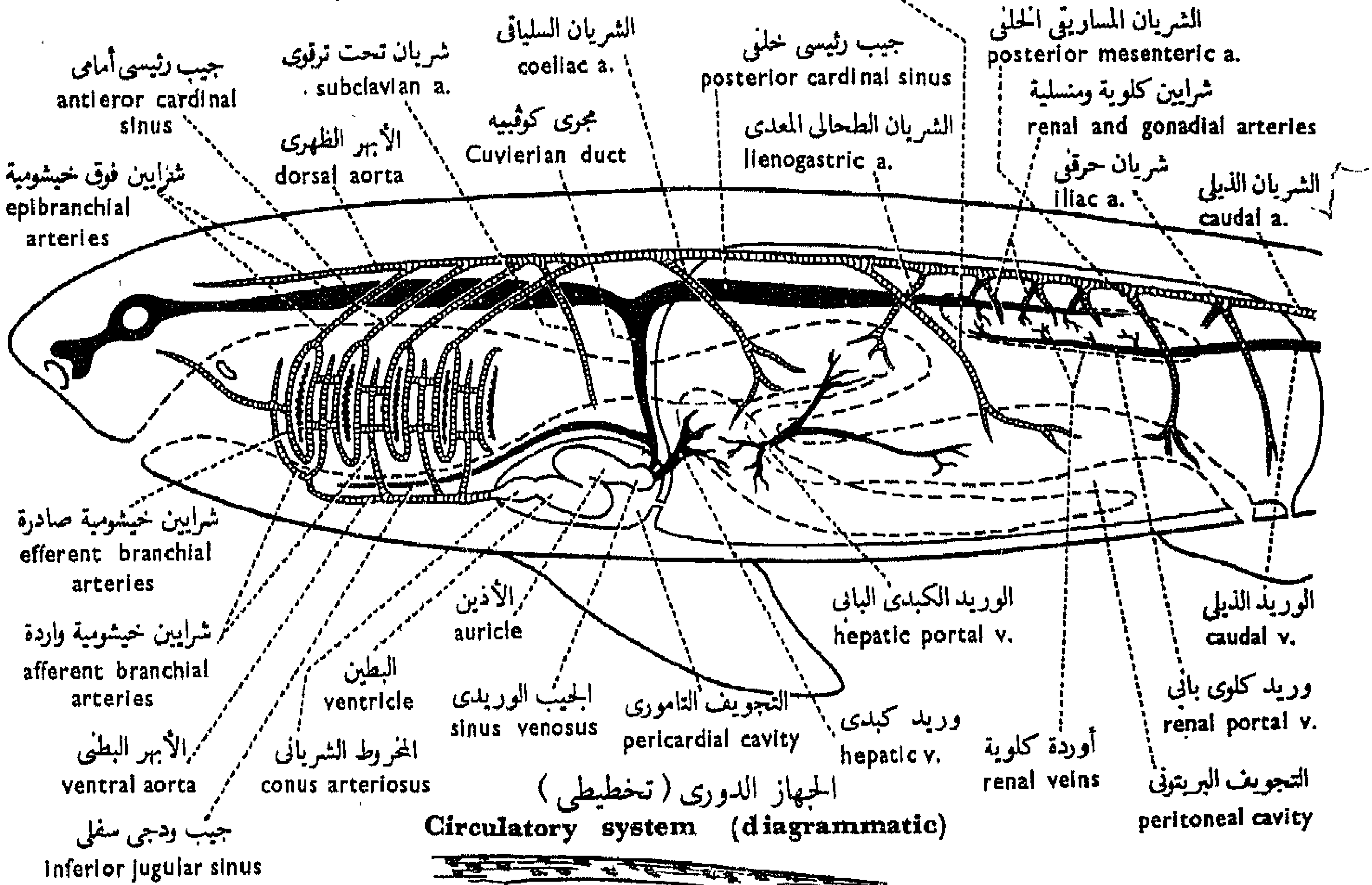
افحص الخياشيم وتبين :

— **الأكياس الخيشومية** ، وهى خمسة أزواج ، يفتح كل منها فى

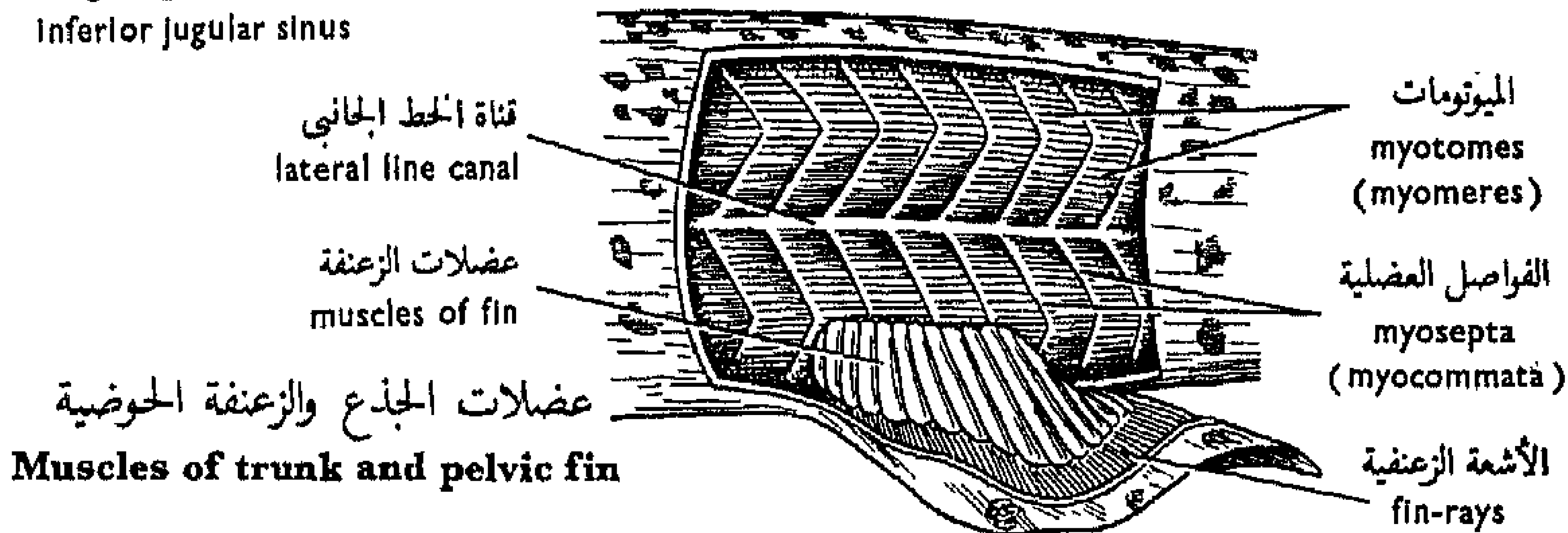


الجهاز الخيشومى الوارد
Afferent branchial system

الجهاز الخيشومى الصادر
Efferent branchial system



الجهاز الدورى (تخطيطى)
Circulatory system (diagrammatic)



عضلات الجذع والزعنفة الحوضية
Muscles of trunk and pelvic fin

شكل ٤٢ – كلب البحر « سيليورينوس كانيكيولا »
FIG. 42 – SCYLIORHINUS CANICULA

the exterior by an **outer gill-slit,** and into the pharynx by an **inner gill-slit.** Each two adjacent pouches are separated by a **gill-septum.**

— The **gill-arches** are five in number and lie in the inner wall of the pharynx at the inner portions of the gill-septa. **Gill-rays** extend from each arch into the septum.

— The **gill-lamellae** are highly vascular folds of mucous membrane arranged on both sides of each gill-septum. An entire gill is a **holobranch,** made up of two **hemibranchs.** The first four arches carry four holobranchs, the fifth none. The hyoid arch carries a hemibranch on its posterior surface, while on its anterior surface there is a number of vascular folds forming a **pseudobranch** which lies on the posterior wall of the spiracular pouch. This indicates that the spiracle is a modified gill-pouch.

Remove a gill-arch (1-4) and identify its detailed structure.

— *Make drawings of the gills and label the parts.*

الخارج بواسطة **فتحة خيشومية الخارجية** وفى البلعوم بواسطة **فتحة خيشومية داخلية** . ويفصل بين كل كيسين متجاورين **حاجز خيشومى.**

— **الأقواس الخيشومية** ، وهى خمس فى العدد وتقع فى الجدار الداخلى للبلعوم عند الأجزاء الداخلية للحواجز الخيشومية . وتمتد **أشعة خيشومية** من كل قوس إلى الحاجز .

— **الصفائح الخيشومية** ، وهى ثنيات وعائية من الغشاء المخاطى تنتظم على جانبى كل حاجز خيشومى. والخيشوم كله يسمى ا **لخيشوم الكامل** ويتكون من **نصفى خيشوم**. وتحمل الأقواس الأربع الأولى أربعة خياشيم كاملة ، أما القوس الخامسة فلا تحمل خياشيم ما . وتحمل القوس اللامية نصف خيشوم على سطحها الخلفى ، بينما يوجد على سطحها الأمامى عدد من الثنيات الوعائية مكونة **خيشوماً كاذباً** يقع على الجدار الخلفى لكيس المتنفس ، وهذا مما يشير إلى أن المتنفس عبارة عن كيس خيشومى متحور .

انزع قوساً خيشومية (١ — ٤) وتعرف على تركيبها المفصل .

. . . ارسم أشكالاً للخياشيم وبين الأجزاء على الرسم .

e) **The Heart and Chief Blood Vessels.**

* Cut through the pectoral girdle and remove its middle portion. Be careful not to damage the heart which lies "below" it.

The principal cavity which encloses the heart is separated from the peritoneal cavity by the **transverse** or **pericardio-peritoneal septum**; it is perforated, putting the two cavities into open communication.

Examine the heart and note its S-shape, and that it consists of four chambers: **sinus venosus, auricle, ventricle** and **consus arteriosus.** Note the relative thickness of the wall of each chamber, the ventricle being the thickest and the sinus venosus the thinnest.

The sinus venosus receives two **hepatic sinuses** from the liver, as well as two **Cuvierian ducts,** each of which receives : an **inferior jugular sinus** and an **anterior cardinal sinus** from the anterior region of the body, and a **posterior cardinal sinus** from the region of the kidney, from which it receives several **renal veins.** The posterior cardinal sinus also receives a **subclavian vein** from the pectoral girdle, a **lateral**

هـ — القلب والأوعية الدموية الرئيسية .

* اقطع فى الحزام الصدرى وانزع جزأه المتوسط وكن حذراً فلا تلحق ضرراً بالقلب الذى يقع « أسفله » .

ينفصل التجويف التامورى عن التجويف البريتونى بواسطة **الحاجز المستعرض** أو **الحاجز التامورى البريتونى** ، وهو مثقوب فيصل بين التجويفين .

افحص القلب وتبين أنه على شكل S وأنه يتركب من ٤ حجرات : **الجيب الوريدى والأذين والبطين والمخروط الشريانى** . تبين الغلظ النسبي لجدار كل حجرة ، فالبطين أغلظها ، والجيب الوريدى أرقها .

ويتسلم الجيب الوريدى **جيبين كبديين** من الكبد ، **ومجرى كوفييه** اللذين يتسلم كل منهما : **جيباً وداجياً سفلياً وجيباً رئيسياً أمامياً** من منطقة الجسم الأمامية ، ثم **جيباً رئيسياً خلفياً** من منطقة الكلية حيث يتسلم منها عدة **أوردة كلوية** . ويتسلم الجيب الرئيسى الخلفى أيضاً **وريداً تحت ترقوى** من الحزام الصدرى ، **ووريداً بطنياً جانبياً** من منطقة الحوض (وهو

abdominal vein from the pelvic region (corresponds to the anterior abdominal vein of the toad) and a **lateral cutaneous vein,** which is more superficial, from the tail region.

يقابل الوريد البطنى الأمامى فى الضفدعة) ، ثم يتسلم من الذيل **وريداً جلدياً جانبياً** ، وهو أقرب إلى السطح من الوريد السابق .

A **hepatic portal system** collects blood from the alimentary canal, liver, pancreas and spleen. A **renal portal system** is also present, starting in the tail region as a **caudal vein** that divides into two **renal portal veins** which enter the two kidneys.

و يجمع **جهاز كبدى بابى** الدم من قناة الهضم والكبد والبنكرياس والطحال ، كما يوجد أيضاً **جهاز كلوى بابى** يبدأ فى منطقة الذيل **كوريد ذيلى** ، ينقسم إلى وريدين **كلويين بابيين** يدخلان فى الكليتين .

From the conus arteriosus the **ventral aorta** proceeds forwards below the gills. It gives off 5 **afferent branchial arteries** on each side, each runs to the opposite gill-septum along the corresponding gill-arch. They break down into capillaries in the gill-lamellae where exchange of gases takes place; the capillaries recollect forming 9 **efferent branchial arteries.** Each two of the latter form a loop; the ninth joins the posterior loop. Each loop gives off dorsally an **epibranchial artery.** Four of such artery are formed on each side, which join the dorsal aorta dorsally. They can be dissected out in the roof of the pharynx.

ويمتد الأبهر البطنى من **المخروط الشريانى** إلى الأمام أسفل الخياشيم ، ويعطى خمسة **شرايين خيشومية واردة** على كل جانب ، يتجه كل منها إلى الحاجز الخيشومى المقابل على طول القوس الخيشومية الخاصة به . وتتفرع هذه الشرايين إلى شعيرات دموية فى الصفائح الخيشومية حيث تجرى عملية تبادل الغازات ، وتتجمع الشعيرات وتكون ٩ **شرايين خيشومية صادرة** ، ويكون كل اثنين منها عروة كاملة ، أما التاسع فيتصل بالعروة الخلفية . وتعطى كل عروة فى الجهة الظهرية **شرياناً فوق خيشومى** ، فتتكون أربعة من مثل هذا الشريان على كل جانب وتتصل بالأبهر الظهرى فى الجهة الظهرية . ويمكن تشريح هذه الشرايين فى سقف البلعوم .

Follow the **dorsal aorta** as it runs close to the vertebral column and identify the following branches which it gives off in its way : 2 **subclavian arteries** to the pectoral fins; a **coeliac artery** to the stomach, liver, part of intestine and pancreas; an **anterior mesenteric artery** to the intestine; a **lienogastric artery** to the spleen, part of stomach and pancreas; a **posterior mesenteric artery** to the rectal gland; several **renal** and **gonadial arteries** to the kidneys and gonads;and 2 **iliac arteries** to the pelvic fins. The dorsal aorta finally ends in the tail as the **caudal artery.**

— *Make labelled drawings of the heart and the chief veins and arteries.*

* Remove the floor of the mouth (noting the rudimentary tongue) with the heart and pin it down in a dissecting dish under water. Open the ventricle by a horizontal incision and proceed forwards along the right side of the conus arteriosus to its anterior end. Also open the auricle and the sinus venosus in a similar way and note :

— The **conus arteriosus,** which has two sets of valves, each set consisting of three

تتبع **الأبهر الظهرى** وهو يمتد وثيقاً من العمود الفقرى وتعرف على أفرعه التى يعطيها وهو فى طريقه ، وهى : **شريانان تحت ترقويين** إلى الزعنفتين الصدريتين ، **والشريان السلياقى** إلى المعدة والكبد وجزء من الأمعاء والبنكرياس ، والشريان **المساريقى الأمامى** إلى الأمعاء ، **والشريان الطحالى المعدى** إلى الطحال وجزء من المعدة والبنكرياس ، **والشريان المساريقى الخلفى** إلى الغدة المستقيمة ، ثم عدة **شرايين كلوية ومنسلية** إلى الكليتين والمناسل ، **وشريانان حرقفيان** إلى الزعنفتين الحوضيتين . وينتهى الأبهر الظهرى فى النهاية فى الذيل **كشريان ذيلى** .

. . . ارسم أشكالاً للقلب والأوردة الرئيسية والشرايين الرئيسية ، ثم أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

* ازل قاع الفم (وتبين اللسان الأولى) مع القلب وثبته تحت الماء بالدبابيس فى حوض التشريح . افتح البطين بقطع أفقى واستمر فى الفتح إلى الأمام على طول الجانب الأيمن للجذع الشريانى حتى طرفه الأمامى ، وافتح أيضاً الأذين والجيب الوريدى بطريقة مماثلة ، ثم تبين :

— **المخروط الشريانى** ، وفيه مجموعتان من الصمامات ، تتكون كل منهما من ثلاثة صمامات ، وتقع

valves, and lying one set in front of the other.

— The **ventricle,** which is very thick-walled and its opening in the auricle is guarded by two **auriculo-ventricular valves.**

— The **auricle,** which is thin-walled and its opening from the sinus is guarded by two **sinu-auricular valves.**

— *Make a drawing of the dissected heart to show as much as you can of its internal structure.*

f) The Urinogenital System.

* Cut through the falciform ligament and remove the liver taking care not to injure the internal opening of the oviducts in case of the female, or the testes in the male.

* Cut through the oesophagus and rectum and through the mesenteries, then remove the alimentary canal. You may examine now more clearly the spiral valve and the contents of the stomach by opening the canal lengthwise. Note that these contents are of animal origin, other fish and crustaceans, for the dogfish is carnivorous.

In the male, note :

— The **testes** are two elongated bodies attached

المجموعتان الواحدة أمام الأخرى .

— **البطين** ، وهو غليـــظ الجدران جداً ، ويحرس فتحتـــه من الأذين **صمامان أذينيان بطينيان .**

— **الأذين** ، وهو رقيق الجدران، ويحرس فتحته من الجيب الوريدى **صمامان جيبيان أذينيان .**

. . . . ارسم شكلاً للقلب المشرح لتبين فيه أقصى ما تستطيع من تركيبه الداخلى .

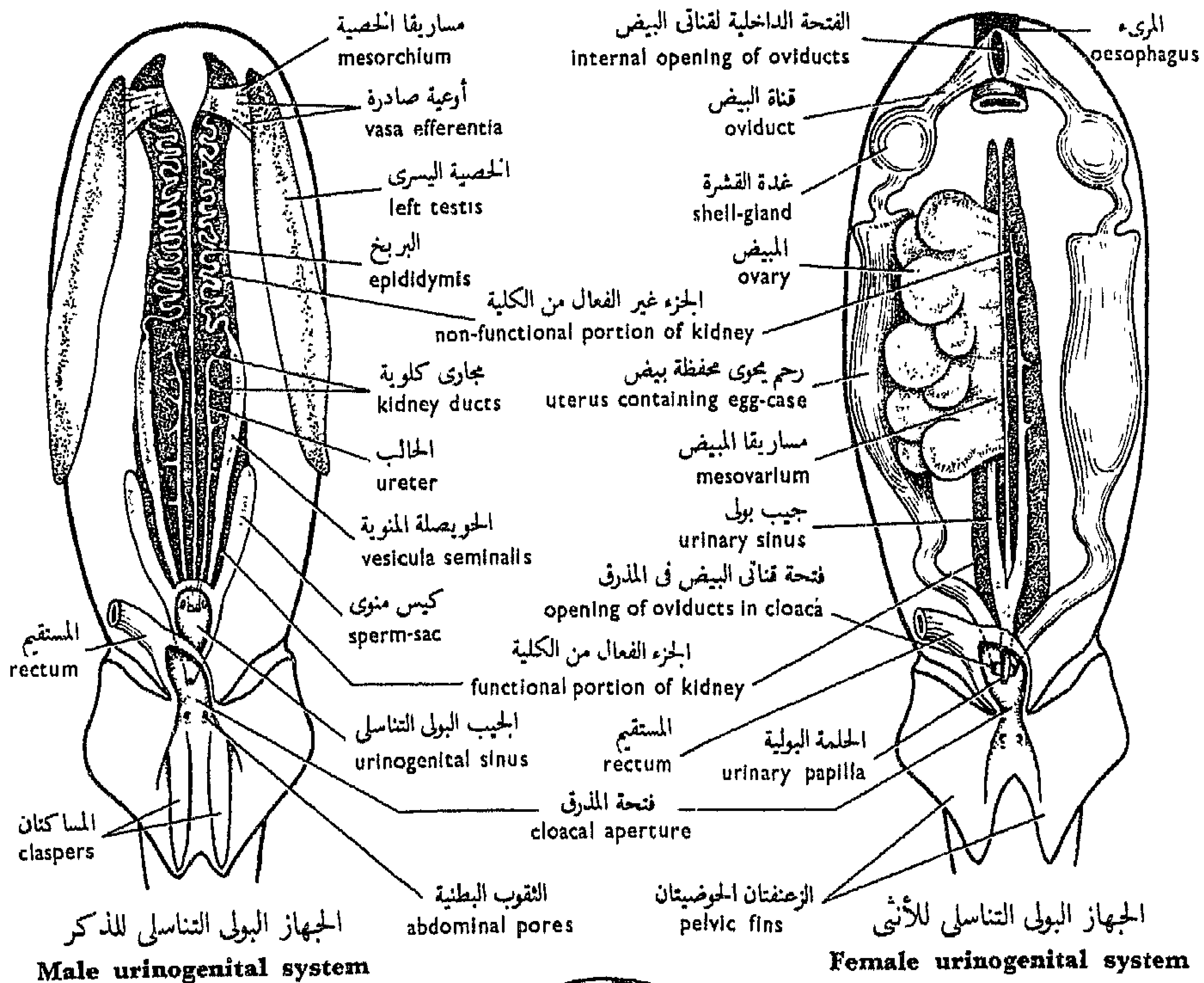
و — الجهاز البولى التناسلى .

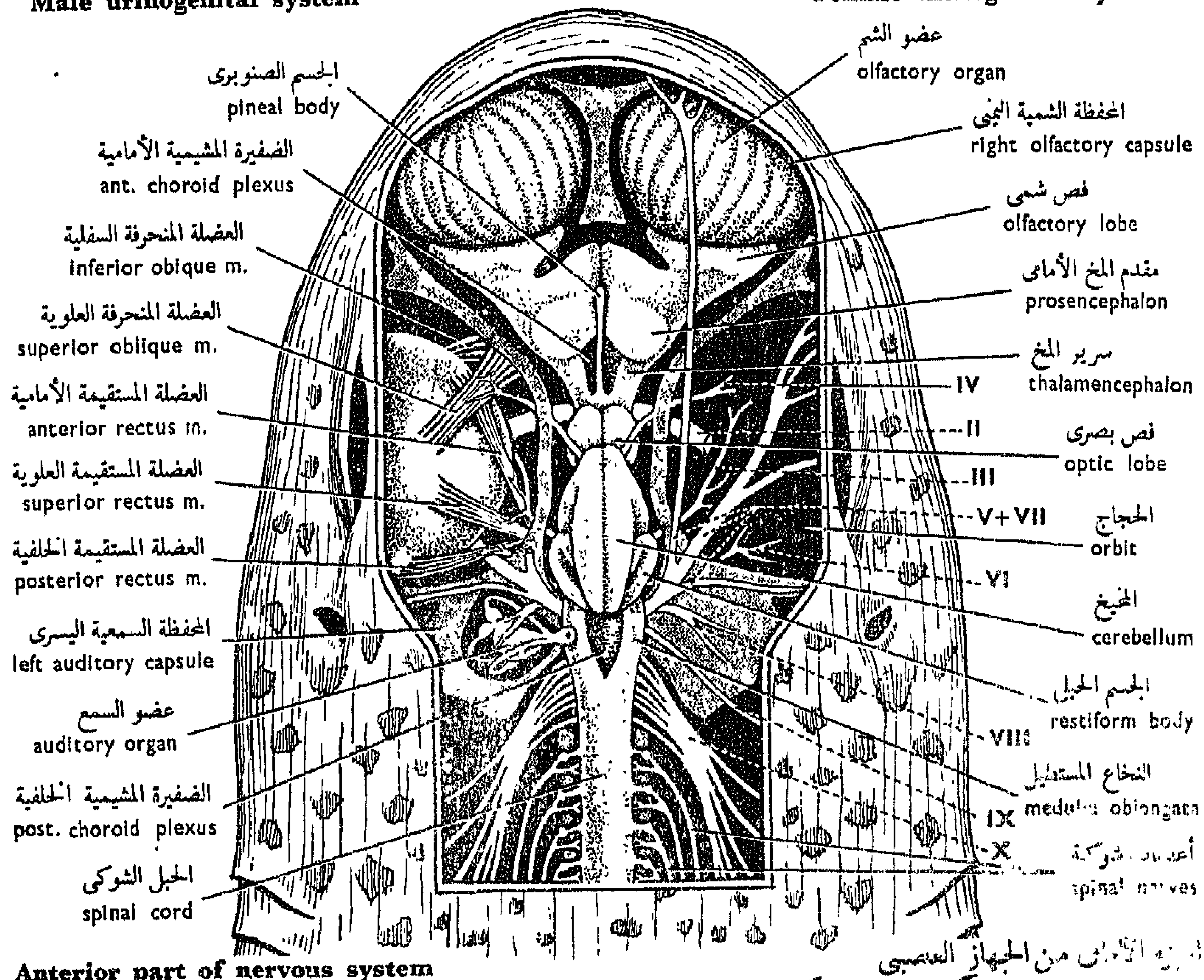
* اقطع فى الرباط المنجلى وأزل الكبد ، وكن حذراً فلا تلحق ضرراً بفتحة قناتى البيض الداخلية فى الأنثى ، ولا بالخصيتين فى الذكر .

* اقطع المرىء والمستقيم والمساريقا كى تزيل القناة الهضمية . ولك أن تفحص الآن الصمام اللولبى ومحتويات المعدة بشكل أوضح ، وذلك بأن تفتح القناة فتحاً طولياً . تبين أن هذه المحتويات من أصل حيوانى ، من أسماك أخرى وقشريات ، ذلك أن كلب البحر لاحم ، أى آكل لحوم .

تبين فى **الذكر** ما يلى :

— **الخصيتين** ، وهمـــا جسمان ممدودان يتصلان **بمساريقا الخصية**





شكل ٤٣ – كلب البحر « سيليورينوس كانيكولا »

FIG. 43 - SCYLIORHINUS CANICULA

to the dorsal body wall by the **mesorchium.**

— The **vasa efferentia** are two sets of thin tubes; each set leads from its testis to the corresponding kidney.

* Sever the dorsal peritoneal lining to expose the kidneys.

— The **kidneys** are two in number; each is formed of two portions. The anterior portion is connected to the testis by **vasa efferentia** which lead to a **vas deferens** that forms a compact mass of convolutions giving rise to the **epididymis.** The posterior portion of the kidney is much larger and is the functioning excretory portion.

— Two **vesiculae seminales,** each is a dilation of the posterior part of an epididymis, and opens into the urinogenital sinus.

— The **sperm-sacs** are two blind sacs which lie along the ventral surface of the vesiculae seminales. The two are free in front, but unite behind to form the **urinogenital sinus,** which opens through a **urinogenital papilla** into the cloaca, just behind the rectal opening.

بالجدار الظهرى للجسم .

— **الأوعية الصادرة** ، وهى مجموعتان من الأنابيب الدقيقة ، وتؤدى كل مجموعة من الخصية الخاصة بها إلى الكلية المقابلة .

* اقطع البطانة البريتونية الظهرية كى تكشف عن الكليتين .

— **الكليتين** ، وتتكون كل منهما من جزأين ، جزء أمامى يتصل بالخصية عن طريق **الأوعية الصادرة** التى تؤدى إلى **وعاء ناقل** ، وهذا يكون كتلة ماكنة من اللفيفات تشكل **البربخ** ، أما الجزء الخلفى للكلية فهو أكبر كثيراً كما أنه الجزء الإخراجى الفعال .

— **الحويصلتين المنويتين** ، وكل منهما عبارة عن انتفاخ فى الجزء الخلفى للبربخ ، وتفتح فى الجيب البولى التناسلى .

— **الكيسين المنويين،** وهما أنبوبتان مسدودتا الطرف وتقعان على طول السطح البطنى للحويصلتين المنويتين . وكل منهما عبارة عن ردب (كيس مسدود) ، طليق من الأمام ولكنه يتحد مع زميله من الخلف ليكونا **الجيب البولى التناسلى** الذى يفتح عن طريق **حلمة بولية تناسلية** فى المذرق، خلف فتحة المستقيم مباشرة .

— The **kidney ducts** ("ureters") are usually 5 pairs of coiled tubes leading from the excretory part of each kidney to unite together and open as a common duct on each side into the urinogenital sinus.

— The **siphon** is a subcutaneous sac located in front of the cloaca. It has two prolongations connected each with one of the two claspers in the male. The siphon may have a sexual function. Remove away the skin of the abdominal wall in front of the cloaca and locate the siphon.

— *Make a labelled drawing of the male urinogenital system.*

In the **female,** note :

— The **ovary** is single and varies in size according to the season and to the sexual maturity of the fish. Note the large size of some of the **eggs**.

— The **oviducts** are two in number. They unite anteriorly and communicate with the coelom by a **common internal opening.** Each oviduct, a short distance posterior to this opening, swells up giving rise to a **shell-gland.** Posteriorly, the two oviducts unite and open into the dorsal region of the cloaca by a large median opening.

— **مجارى الكلية** (« الحوالب ») وهى ٥ أزواج عادة ، عبارة عن أنابيب ملتوية تؤدى من الجزء الإخراجى لكل كلية وتتحد معاً وتفتح بمجرى مشترك فى كل جانب فى الجيب البولى التناسلى .

— ويوجد فى الذكر كيس تحت الجلد يسمى **الزراق** يقع أمام المذرق. وتمتد منه استطالتان تتصل كل منهما باحد الكلابين . وقد تكون للممص وظيفة تناسلية . أزل جلد جدار البطن أمام المذرق وحدد موضع الزراق .

. . . ارسم شكلاً للجهاز البولى التناسلى للذكر ، وبين الأجزاء على الرسم .

تبين **فى الأنثى** ما يلى :

— **المبيض** ، وهو وحيد ويختلف حجمه على حسب الفصل والنضج الجنسى للسمكة . لاحظ كبر حجم بعض **البيض** .

— **قناتى البيض** ، وهما تتحدان فى الأمام حيث توصلان إلى السيلوم عن طريق **فتحة داخلية مشتركة** .وتنتفخ كل من القناتين ، على مسافة قصيرة خلف هذه الفتحة ، لتكون **غدة القشرة** . وتتحد القناتان فى الخلف وتفتحان فى الجهة الظهرية للمذرق بفتحة وسطية كبيرة .

Sometimes the oviduct may show a posterior dilation by the presence inside it of an **egg-case.** Slit open the oviduct to get this egg-case out and note its rectangular shape and the **tendrils** into which its four corners are drawn out. These enable the egg-case to be anchored to sea-weeds when laid down in water. The case is of horny consistency and is secreted by the shell-gland.

— The **kidneys** are, as in the male, but the anterior portions are degenerate.

— The **kidney ducts** ("ureters") are 4-6 thin tubes from each kidney. They open into the **urinary sinus** and this in turn into the cloaca by a urinary papilla.

— *Make labelled drawings of the female urinogenital system and the egg-case.*

— How is fertilization effected in the dogfish ? Note the presence of the two claspers in the male.

g) The Nervous System.

* Lay the dogfish on its ventral surface and dissect from above. Remove the skin from the dorsal surface of the head as far as the last gill-cleft.

* Open the orbit by cutting

وفى بعض الأحيان يظهر انتفاخ خلفى فى قناة البيض نتيجة وجود **محفظة البيض** . شق قناة البيض لتحصل على هذه المحفظة وتبين شكلها المستطيل والمحاليق التى تمتد من أركانها الأربعة ، وهى التى تساعد المحفظة على أن تثبت نفسها بها فى الأعشاب البحرية عندما توضع فى الماء . والمحفظة ذات قوام قرنى وتفرزها غدة القشرة .

— **الكليتين** ، كما فى الذكر ، ولكن الجزء الأمامى لكل منهما مضمحل .

— **مجارى الكلية** (« الحوالب ») ، ٤ — ٦ أنابيب دقيقة من كل كلية ، وتفتح فى **الجيب البولى** ، وهذا بدوره فى المذرق عن طريق حلمة بولية .

. . . . ارسم شكلين للجهاز البولى التناسلى للأنثى ولمحفظة البيض ، وبين الأجزاء على الرسم .

— كيف يتم الإخصاب فى كلب البحر ؟ لاحظ أن بالذكر كلابين .

ز — الجهاز العصبى .

* ضع كلب البحر على سطحه البطنى وشرحه من أعلى . أزل الجلد من السطح الظهرى للرأس إلى منطقة الفتحة الخيشومية الأخيرة .

* افتح الحجاج وذلك بقطع جفنى العين ،

the eyelids, and carefully move the eyeball but without severing its muscles.

وحرك المقلة بحذر بدون أن تقطع عضلاتها .

* Remove away in slices the thick muscles lying posterior to the cranium as far as the pectoral girdle.

* أزل العضلات الغليظة التي تقع خلف القرنيوم حتى الحزام الصدرى وذلك بقطعها قطعاً قطعاً .

* Cut through the roof of the cranium on both sides, and lift it so as to expose the brain from above.

* اقطع سقف القرنيوم على الجانبين ، ثم ارفعه كى تكشف عن المخ من أعلى .

— Examine **the brain from the dorsal side,** and note that it nearly fills up the cranial cavity; it is narrow between the orbits but expands in front of them. Identify the following parts of the brain : the **olfactory lobes,** closely applied to the large olfactory capsules; the **prosencephalon,** lying as a globular mass behind the olfactory lobes; the **thalamencephalon,** which is narrow and from its roof arises the **pineal body**; the **optic lobes,** as two ovoid bodies partly concealed by the **cerebellum** which is much more prominent than in the toad; the **medulla oblongata,** which is triangular and on each side of it is a folded structure, the **restiform body.**

— افحص **السطح الظهرى للمخ** . وتبين أن المخ يشغل التجويف القرنيومى كله تقريباً ، وهو ضيق بين الحجاجين ولكنه يستطيل أمامهما . تعرف على أجزاء المخ الآتية : **الفصين الشميين** ، وهما وثيقا الاتصال بالمحفظتين الشميتين الكبيرتين ؛ **مقدم المخ الأمامى** ، وهو كتلة كروية تقع خلف الفصين الشميين ؛ **سرير المخ** ، وهو ضيق وينشأ من سقفه **الجسم الصنوبرى** ؛ **الفصين البصريين** وهما جسمان بيضيان مختبئان جزئياً تحت **المخيخ** وهو بارز جداً عما هى عليه الحال فى الضفدعة ؛ **النخاع المستطيل** ، وهو مثلث الشكل ، ويقع تركيب منثن هو **الجسم الحبلى** ، واحد على كل من جانبيه .

— *Make a drawing of the brain from the drosal side.*

— ارسم شكلاً للمخ من الجانب الظهرى .

— Examine the **eyeball** and identify the following

— افحص **المقلة** وتعرف على

eye muscles: the **superior rectus,** which is inserted on the upper side, the **anterior (internal) rectus** on the anterior side, the **posterior (external) rectus** on the posterior side, and the **inferior rectus** inserted on the ventral side of the eyeball. There are two other muscles, the **superior oblique** which is inserted on the dorsal surface of the eyeball, and the **inferior oblique** on its ventral surface. Note that the four recti mucles originate from one place, and so do the two oblique muscles.

— *Draw the eyeball with its muscles.*

— Dissect the **cranial nerves.** It is preferable to remove away the eyeball by cutting the optic nerve and the eye muscles.

Note that the cranial nerves are 10 pairs as in the toad. They are also similar in arrangement. Thus the **olfactory** (I), **optic** (II), **oculomotor** (III), **trochlear** or **pathetic** (IV), **abducent** (VI) and **auditory** (VIII) nerves are pretty similar to the corresponding nerves in the toad. The remaining cranial nerves differ in some respects from those of the

عضلات العين : المستقيمة العلوية وتندغم على الجانب العلوى ، **والمستقيمة الأمامية (الإنسية)** على الجانب الأمامى ، **والمستقيمة الخلفية (الوحشية)** على الجانب الخلفى ، **والمستقيمة السفلية** وتندغم على الجانب البطنى للمقلة . وثمة عضلتان أخريان هما **المنحرفة العلوية** وتندغم على السطح الظهرى للمقلة ، **والمنحرفة السفلية** على سطحها البطنى . لاحظ أن العضلات المستقيمة الأربع تنبت من مكان واحد وكذلك هى الحال مع العضلتين المنحرفتين .

. . . . ارسم المقلة وعضلاتها .

— شرح **الأعصاب المخية** (القرنيومية) ، ومن الأفضل أن تزيل المقلة وذلك بقطع العصب البصرى وعضلات العين .

تبين أن الأعصاب المخية عشرة أزواج كما فى الضفدعة ، كما أن لها مثل ترتيبها ، وهكذا تكون الأعصاب **الشمى** (١)، **والبصرى** (٢)، **ومحرك العين** (٣)، **والبكرى أو الاشتياق** (٤)، **ومبعد العين** (٦)، **والسمعى** (٨)، شبيهة بالأعصاب المقابلة فى الضفدعة شبهاً كبيراً .

أما بقية الأعصاب المخية فتختلف من بعض الوجوه عن أعصاب

toad, for they supply in the dogfish structures found only in the lower aquatic vertebrates. Thus :

The **trigeminal nerve** (V) has a **superficial ophthalmic branch** which runs along the dorsal wall of the orbit and ramifies in the skin of the dorsal surface of the snout. It has the usual **maxillary** and **mandibular** branches.

The **facial nerve** (VII) has a **superficial ophthalmic branch** which extends along with the branch of the trigeminal nerve bearing the same name. The other branches are the **buccal, palatine** and **hyomandibular nerves.**

The **glossopharyngeal nerve** (IX) supplies the first gill, above which it divides into a **pre-branchial** branch and a **post-branchial** branch.

The **vagus nerve** (X) gives off 4 **branchial nerves** to the last 4 gills, **a visceral** branch to the heart; stomach and other viscera, and a **lateralis nerve** to the lateral line.

— *Make a drawing of the cranial nerves.*

الضفدعة ، ذلك أنها تمد فى كلب البحر تراكيب لاتوجد إلافى فقاريات الماء الدنيا ، وعلى هذا فإن :

للعصب التوأمى الثلاثى (٥) **فرعاً عينياً سطحياً** يمتد على طول الجدار الظهرى للحجاج ويتفرع فى جلد السطح الظهرى للخطم . ولهذا العصب **الفرعان الفكى واللحيى** المعتادان .

كما أن **للعصب الوجهى** (٧) **فرعاً عينياً سطحياً** يمتدبحذاء أفرع العصب التوأمى الثلاثى الذى يحمل نفس الاسم . وفروع هذا العصب الأخرى هى **الأعصاب الفمى والحنكى واللامى اللحيى** .

ويمد **العصب اللسانى البلعومى** (٩) الخيشوم الأول بالألياف وينقسم فوقه إلى فرع **خيشومى أمامى وفرع خيشومى خلفى** .

ويعطى **العصب الحائر** (١٠) أربعة أعصاب **خيشومية** للخياشيم الأربعة الأخيرة ، ثم **فرعاً حشوياً** للقلب والمعدة وأحشاء أخرى ،**وعصباً جانبياً** للخط الجانبى .

. . . . ارسم شكلاً للأعصاب المخية .

* Cut across the medulla and through the olfactory nerves as well as through the roots of the other cranial nerves.

Remove the brain from the cranium, put it down in a dissecting dish, examine and note :

— **On the ventral side of the brain**, note :

The **prosencephalon**; **olfactory lobes**; **optic chiasma** on the under surface of the **thalamencephalon**; **infundibulum** formed of two **lobi inferiores,** immediately behind the **optic chaisma,** and is produced posteriorly into the **saccus vasculosus; pituitary body** attached to the infundibulum; **medulla oblongata.**

— *Make a labelled drawing of the ventral surface of the brain.*

h) **The Skeleton.**

The skeleton is entirely formed of cartilage and remains cartilaginous throughout life; bone is never developed in the dogfish. The skeleton is built up on the same plan as in the toad except for the absence of the sternum and the presence of ribs, median fins and paired fins, instead of pentadactyle limbs. Examine a mounted skeleton of the dogfish and note :

* اقطع النخاع المستطيل قطعاً عرضياً واقطع العصبين الشميين وكذلك جذور الأعصاب المخية الأخرى .

* أزل المخ من القرنيوم وضعه فى حوض تشريح ثم تبين :

— فى السطح البطنى للمخ، تبين :

مقدم المخ الأمامى ؛ الفصين الشميين ؛ التصالب البصرى على السطح السفلى لسرير المخ ؛ **القمع** ويتكون من **فصين سفليين** يقعان خلف **التصالب البصرى** مباشرة ويمتد إلى الخلف مكوناً **الكيس الوعائى ؛ الجسم النخامى** ويتصــل بالقمع ؛ **النخاع المستطيل .**

. . . . ارسم شكلاً للسطح البطنى للمخ ووضح الأجزاء على الرسم .

ح — **الهيكل .**

يتكون الهيكل من الغضروف كلية ويظل غضروفياً مدى الحيــاة ، فلا يتكون عظم فى كلب البحر أبداً . والهيكل مبنى على نفس النظام كما هو فى الضفدعة باستثناء غياب القص ووجود ضلوع وزعانف وسطية وكذلك زعانف زوجية ، بدلاً من الأطراف خماسية الأصابع .

افحص هيكلاً كاملاً مركباً لكلب البحر وتبين :

— The **skull** is formed of the **cranium, sense capsules** and **visceral arches.** The cranium is incomplete above by the presence of a large **anterior fontanelle** in its roof. There are several formina in the side walls of the cranium for the passage of cranial nerves. The **olfactory capsules** are large, and like the **auditory capsules**, are fused with the cranium.

The **visceral arches** are 7 in number, the **mandibular,** the **hyoid** and 5 succeeding **branchial arches.** The **mandibular arch** consists on each side of a **palatopterygoquadrate bar,** which forms half of the upper jaw, and the **Meckel's cartilage** that forms half of the lower jaw. The upper jaw is suspended to the base of the cranium by the hyomandibular (**hyostylic skull**). The hyoid arch is divided on each side into an upper **hyomandibular** and a lower **ceratohyal**; the two ceratohyals are connected together by a **basihyal.** Each of the branchial arches is divided on each side into 4 cartilages : a **pharyngobranchial,** an **epibranchial,** a **cerato-**

— **الجمجمة** ، وتتكون من **القرنيوم ومحافظ الحس والأقواس الحشوية .** والقرنيوم ليس كاملاً من أعلى وذلك لوجود **يافوخ أمامى** كبير فى السقف . وتوجد عدة ثقوب فى جانبى القرنيوم لمرور الأعصاب المخية . **والمحفظتان الشميتان** كبيرتان ، وتندغمان ، مثل **المحفظتين السمعيتين** ، فى القرنيوم .

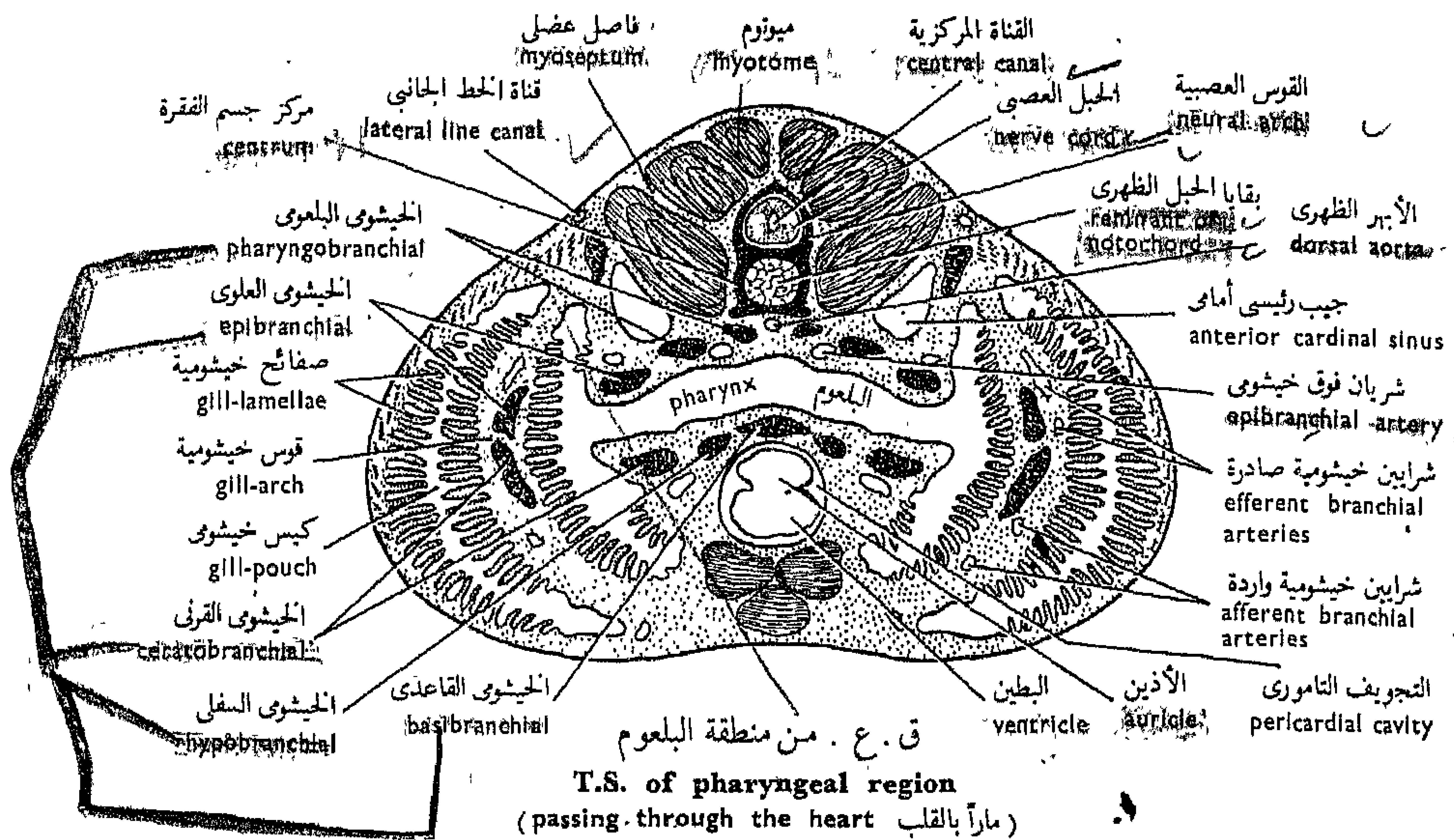
والأقواس الحشوية ٧ : القوس اللحيية والقوس اللامية والأقواس الخيشومية الخمس التالية . وتتركب القـــوس اللحيية على كل جانب من **العارضة الحنكية الجناحية المربعية** وتكون نصف الفك العلوى ، **وغضروف مكل** ويكون نصف الفك السفلى . ويتعلق الفك العلوى بقاعدة القرنيوم عن طريق اللامى اللحيى (**جمجمة لامية التعلق**). وتنقسم القوس اللامية على كل جانب إلى **غضروف لامى لحيى** علوى **وغضروف لامى قرنى** سفلى ، ويتصل اللاميان القرنيان عن طريق **لامى قاعدى** . وتنقسم كل من الأقواس الخيشومية على كل جانب إلى ٤ غضاريف : **خيشومى بلعومى** و **خيشومى علوى**

branchial and a **hypobranchial.** The fifth arch lacks the hypobranchial elements. The two posterior pairs of hypobranchial cartilages and the ceratobranchials of the fifth arch are connected to a single **basibranchial cartilage,** which like the basihyal extends along the mid-ventral line. It strengthens and supports the dorsal wall of the pericardial cavity.

— The **vertebral column** is formed of two distinct regions, the **trunk** and the **tail.** The vertebrae are **amphicoelous,** that is, concave on both sides, and their centra are traversed by the notochord forming a central core (compare with the toad). A **neural arch** surmounts the **centrum,** and consists of the **basidorsals** (**vertebral neural plates**) and of the **interdorsals** (**intervertebral neural plates**). **Neural spines** (**supradorsals**) lie on top of the neural arches. Projecting laterally from each side of the centrum is a **basiventral** or **transverse process,** to each of which is attached a **rib.** In the tail region, the ribs are absent, and each two basiventrals meet together forming a **haemal arch** which surrounds the caudal artery and caudal vein.

وخيشومي قرني وخيشومي سفلي . وتعوز القوس الخامسة القطعة الأخيرة ويتصل الزوجان الخلفيان من الغضاريف الخيشومية السفلية مع الخيشوميين القرنيين للقوس الخامسة **بغضروف خيشومي قاعدي** وحيد يدعم ويقوي الجدار الظهري للتجويف التاموري.

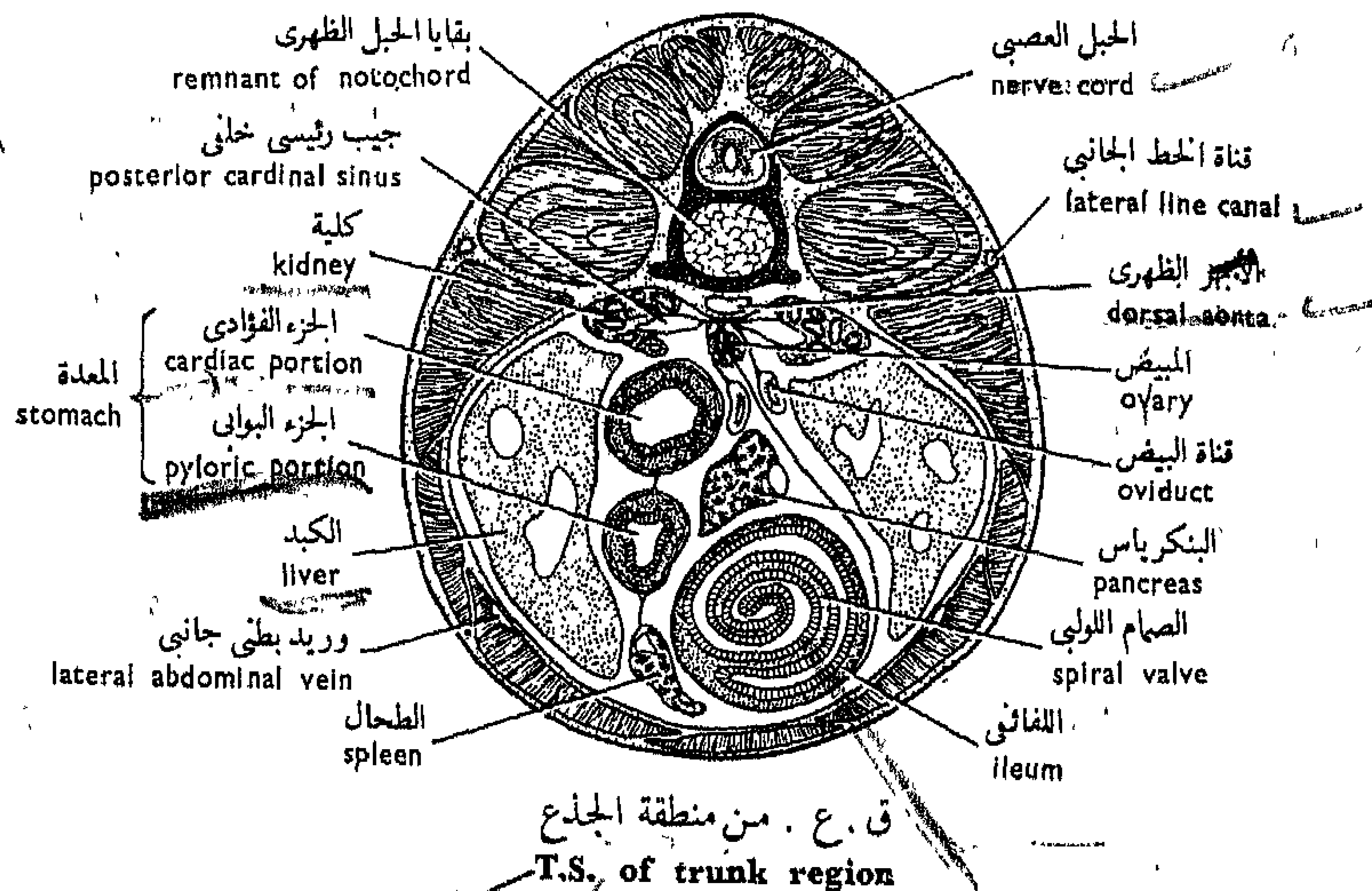
— **العمود الفقري** ، ويتكون من منطقتين مميزتين ، **منطقة الجذع ومنطقة الذيل** ، والفقرات **مقعرة الوجهين** ، ويمتـــد الحبل الظهري في مراكز أجسامها مكوناً لباً مركزياً (وازن بالضفدعة) . وتعلو **قوس عصبية مركز جسم الفقرة** ، وتتكون من **الظهريتين القاعديتين (الصفيحتين العصبيتين الفقريتين والظهريتين البينيتين (الصفيحتين العصبيتين بين الفقريتين)** . وتقـــع **أشواك عصبية (ظهرية علوية)** على قمـــة الأقواس العصبية . وتبرز إلى الخارج من كل من جانبي مركز جسم الفقرة **بطنية قاعدية** أو **نتوء مستعرض** ، يتصل بكل منهما **ضلع** . وتغيب الضلوع من منطقة الذيل ، وتتقابل كل بطنيتين قاعديتين مكونتين **قوساً دموية** تحيط بالشريان والوريد الذيليين .



ق . ع . من منطقة البلعوم

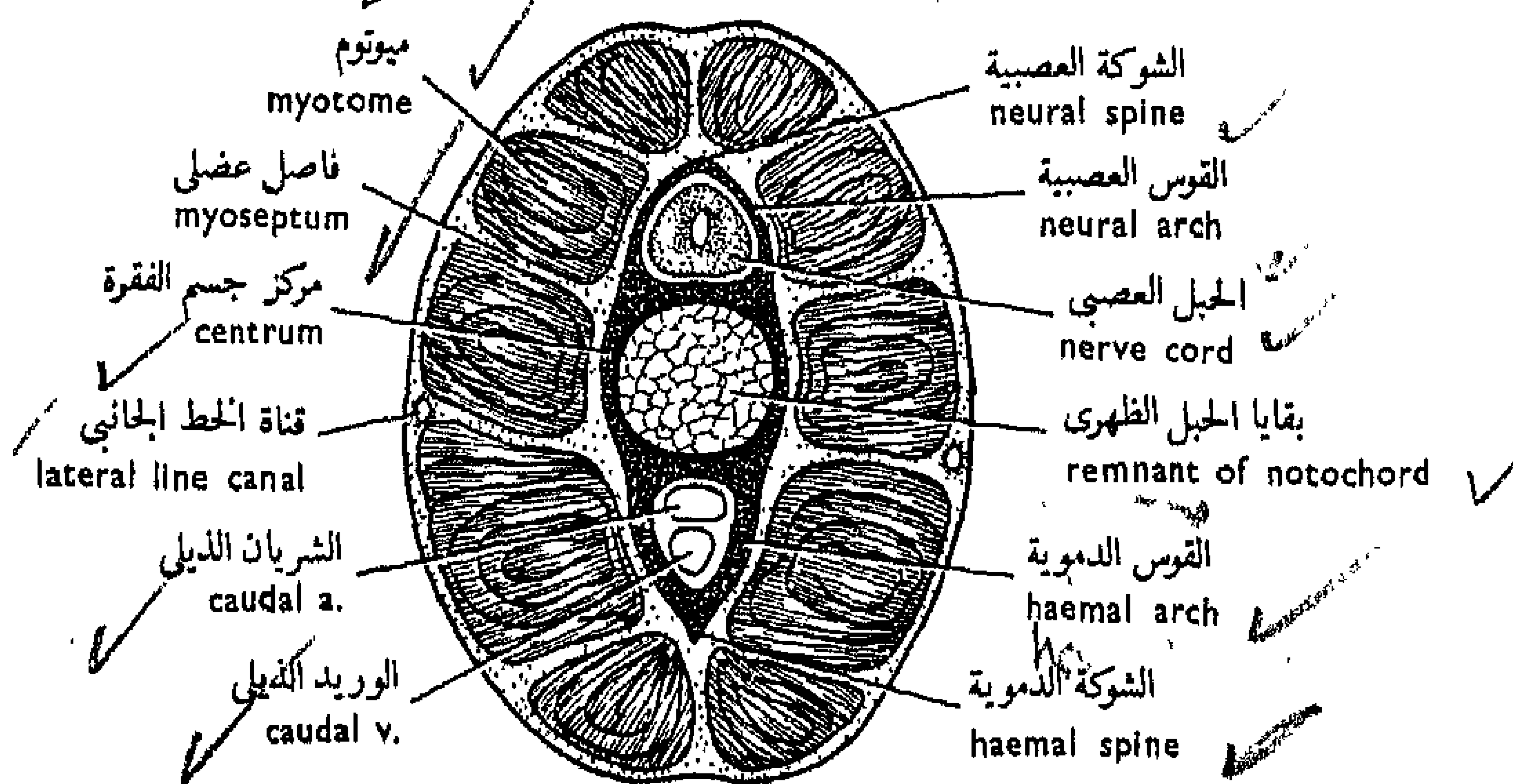
T.S. of pharyngeal region

(passing through the heart مارا بالقلب)



ق . ع . من منطقة الجذع

T.S. of trunk region



ق . ع . من منطقة الذيل

T.S. of tail region

شكل ٤٤ – كلب البحر « سيليورينوس كانيكيولا »

FIG. 44 – SCYLIORHINUS CANICULA

— *Make drawings of the skull from various views and of the trunk and tail vertebrae.*

— The **girdles and fins.** The **pectoral girdle** consists of two dorsal **scapular portions** and a ventral **coracoid portion.** The **pelvic girlde** is a simple transverse **ischio-pubic bar.**

The **pectoral fin** is supported by 3 **basalia (pro-, meso- and meta-pterygium)** which articulate with the girdle, and **radialia** which spread from the basalia fanwise. The margin of the fin is supported by **horny fin-rays** or **cerato-trichia.** The **pelvic fin** skeleton consists of a single basal, the **basipterygium,** radialia and horny fin-rays. In the male a **skeletal rod** arises from each basipterygium to support the clasper.

— *Make labelled drawings of the girldes and the skeleton of their fins.*

. . . . ارسم أشكالاً للجمجمة من عدة وجوه وكذلك لفقرات الجذع والذيل .

— **الحزامان والزعانف .** يتركب **الحزام الصدرى من جزأين لوحيين** ظهريين وجزء غرابى بطنى ، أما **الحزام الحوضى** فعبارة عن **عارضة وركية عانية** مستعرضة بسيطة .

وتدعم **الزعنفة الصدرية** ثلاثة **قاعديات (حامل أشعة أمامى ومتوسط وخلفى)** تتمفصل مع الحزام ، **وشعاعيات** تنتشر من القاعديات على شكل مروحى . وتدعم حافة الزعنفة **أشعة زعنفية قرنية أو خيوط قرنية .** ويتركب هيكل **الزعنفة الحوضية** من قاعدية وحيدة ، هى **حامل الأشعة القاعدى** ، ثم من الشعاعيات والأشعة الزعنفية القرنية . وتنشأ فى الذكر من كل من حاملى الأشعة القاعديين **عصاً هيكلية** لتدعم الكلاب .

. . . . ارسم أشكالاً للحزامين وهيكل زعانفهما .

i) Transverse Sections.

* Transverse sections are prepared from specimens that have been hardened in formalin. With the help of a sharp razor or a sharp butcher's knife, cut the hardened specimen through the pharyngeal, trunk and tail regions. Examine and note :

ط — القطاعات العرضية .

* تحضر القطاعات العرضية من عينات جمدت فى الفورمالين . اقطع بموسى أو سكين جزار حاد العينة المجمدة فى مناطق البلعوم والجذع والذيل . افحص وتبين :

1. **In the pharyngeal region** : the thick musculature, vertebral column enclosing the spinal cord, the heart, skeletal elements of gill-arches, gill-pouches which seldom appear symmetrical on the two sides, and various blood vessels, etc.

— *Draw.*

2. **In the trunk region** : the musculature and vertebral column, mesenteries supporting stomach, gonads, liver, ileum with spiral valve, spleen, etc., lateral line canals, blood vessels, etc.

— *Draw.*

3. **In the caudal region**: the musculature and vertebral column, caudal artery and vein, etc.

— *Draw.*

١ — **فى منطقة البلعوم**: العضلات الغليظة ، العمود الفقرى ويحيط بالحبل الشوكى ، القلب ، القطع الهيكلية للأقواس الخيشومية ، الأكياس الخيشومية التى قلما تظهر متماثلة على الجانبين ، ثم الأوعية الدموية المختلفة . . . إلخ .

. . . . ارسم .

٢ — **فى منطقة الجذع** : العضلات والعمود الفقرى ، المساريقا وهى تدعم المعدة والمناسل والكبد واللفائفى وفيه الصمام اللولبى ، والطحال . . . إلخ ، وقناتى الخطين الجانبيين ، ثم الأوعية الدموية . . . إلخ .

. . . . ارسم .

٣ — **فى منطقة الذيل**: العضلات والعمود الفقرى ، والشريان والوريد الذيليين . . . إلخ .

. . . . ارسم .

B. Class

ACTINOPTERYGII

The Actinopterygii form the third class of the Gnathostomata, but are the last group to evolve among fishes. Since then, they have followed a specialised evolutionary line which deviated from the direct line of descent of the Tetrapoda. They, together with the Crossopterygii, were once known by the name **Osteichthyes,** but this name has recently been abandoned. The Actinopterygii are classified into 4 orders, the most flourishing of which today is the order **Teleostei,** characterised by a skeleton formed mostly of bone in the adult. This skeleton has undergone considerable reduction during the evolution of this group. Thus the scales have become thin overlapping circular plates of bone (hence cycloid), and the head shields have become fewer in number and lighter in weight than in their ancestral forms. An air-bladder, with a hydrostatic function, is present; the specific gravity of the body is nearly equal to that of the surrounding water. The tail is homocercal. There is no spiracle, the gill-

ب ـ طائفة

الأسماك المشععة الزعانف

تكون الأسماك المشععة الزعانف الطائفة الثالثة بين الفكيات ولكنها آخر أقسام الأسماك نشوءاً ، وقد اتبعت منذ نشأتها خطـاً تطورياً متخصصاً انحرف عن الخط المباشر لأصل رباعية الأرجل . وقد كانت تسمى فى وقت ما مع فصية الزعانف باسم **الأسماك العظمية** ، ولكن هذا الاسم قد أهمل حديثاً . وتصنف الأسماك المشععة الزعانف إلى أربع رتب ، أكثرها ازدهـاراً فى العصر الحاضر رتبة **الأسماك كاملة التعظم** ، التى تميز بأن هيكلها يتكون معظمه من عظم فى الحيوان البالغ . وقد حدث تناقص كثير فى هذا الهيكل فى أثناء نشوء وتطور هذه الجماعة من الأسماك ، فالحراشف قد غدت صفائح رقيقة دائرية (ومن ثم تسمى الحراشف الدائرية) من العظم الرقيق ويتراكب بعضها فوق بعض ، كما أن دروع الرأس قد غدت أقل عدداً وأخف وزناً عما كانت عليه فى أسلافها . وتوجد مثانة هوائية ذات وظيفة هيدروستاتيكية ، والوزن النوعى للجسم يقارب الوزن النوعى للماء المحيط . والذيل متجانس ، ولا يوجد

slits are only 4 pairs, and the gills are covered by an operculum. There are usually separate urinary and genital apertures. The conus arteriosus of the heart and the spiral valve of the intestine are both absent.

The importance of the Teleostei lies in their abundance, both in number and variety, and the great success which they have achieved in the sea and fresh water. They form an important food resource for human consumption.

The Bolti

Tilapia nilotica

This favourite edible fish is very common in our freshwater sheets, and is also raised in private ponds and rice fields. The record length of the Bolti is 530mm but averages 250-350 mm. Its food consists of mosquito larvae, small other aquatic animals as well as plants, that is, the fish is omnivorous.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided* and note :

* The specimens provided in the laboratory may belong to any of

متنفس ، كما أن الشقوق الخيشومية ٤ أزواج فقط ،كذلك فأن الفتحة البولية والفتحة التناسلية فى الغالب منفصلتان عن الشرج . وليس للقلب مخروط شريانى ولا للأمعاء صمام لولبى .

وتكمن أهمية الأسماك كاملة التعظم فى كثرتها ، من حيث العدد والتنوع ، وكذلك بالنسبة إلى النجاح العظيم الذى أحرزته فى البحر والمياه العذبة ، وهى تكون مورداً غذائياً هاماً لاستهلاك الإنسان .

البلطى

تيلابيا نيلوتيكا

هذا السمك المحبوب الذى يؤكل لحمه شائع جداً فى مياهنا العذبة ، كما أنه يربى فى أحواض التربية (البرك) الخاصة وفى مزارع الأرز . والطول القياسى للبلطى هو ٥٣٠ مم ، وإن كان فى المتوسط ٢٥٠ــ٣٥٠ مم ، ويتكون غذاؤه من يرقانات البعوض والحيونات المائية الصغيرة الأخرى ، ومن النباتات أيضاً ، أى أن هذا السمك متنوع الأكل .

ا ــ **الصفات الخارجية .**

افحص العينة* المعطاة لك وتبين :

* قد تنتمى العينات الموزعة فى المعمل إلى أى من الأنواع الثلاثة الآتية ، البلطى الأبيض

— **General form of the body,** is bilaterally compressed along its entire length. The colour is variable, from pale silvery grey to dark olive, the fins may be edged with bright red. Some dark vertical bands may be present on the caudal fin.

— **In the head,** the **mouth** is terminal and small, and is surrounded by two jaws, each beset with several rows of small teeth. The **eyes** are large; the eyelids are absent. Two small **nostrils** lie in front of the eyes. There is an **operculum** or gill-cover on each side of the head, formed of two portions: a large anterior bony portion supported by bones connected to the bones of the skull, and a small posterior membranous portion, the **branchiostegal membrane,** supported by five branchiostegal rays. Lift an operculum and note the presence of the **gills,** bright red in colour in fresh specimens. Spiracles are absent (characteristic of the group). The gills lie on each side of the head in one chamber,

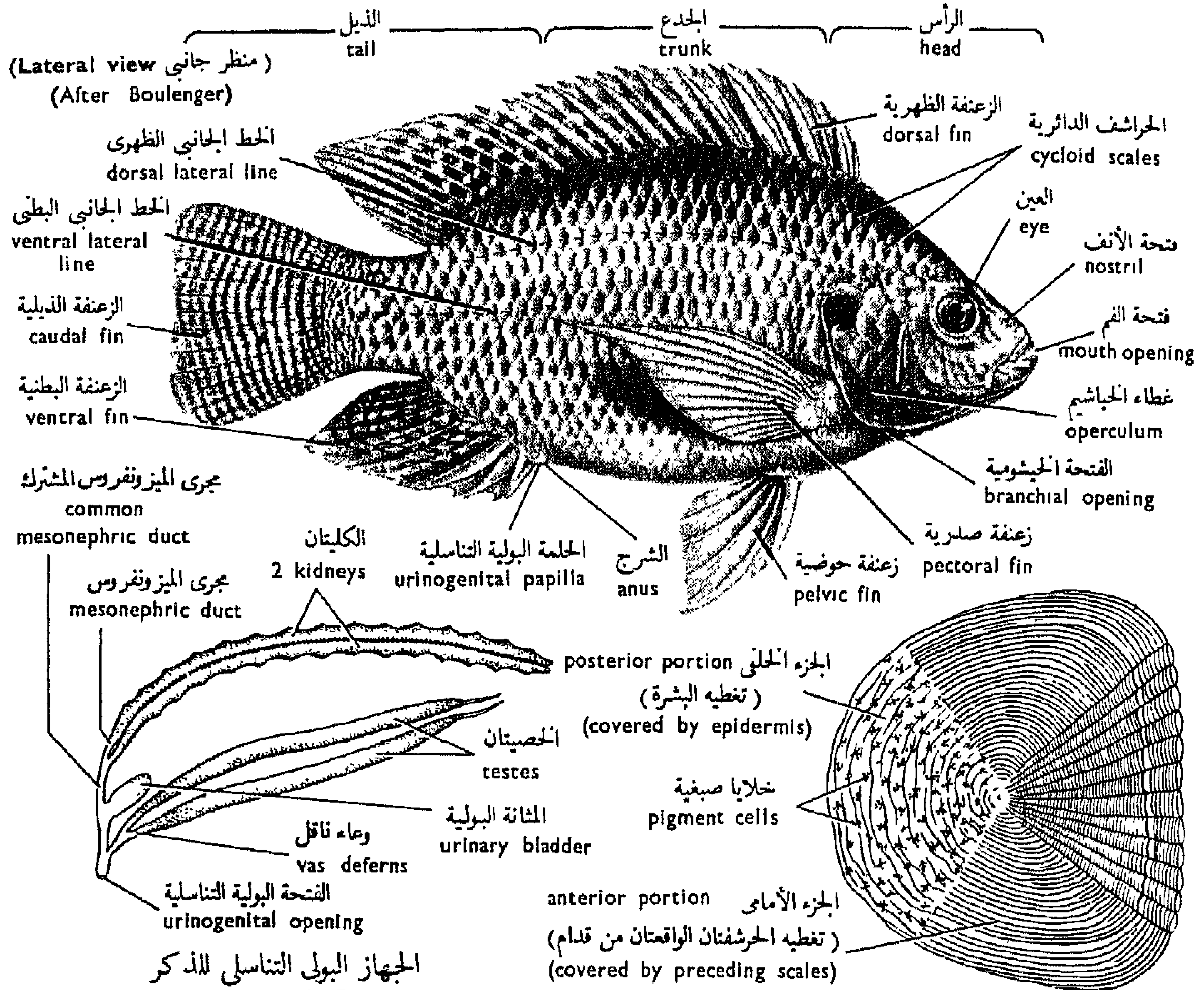
---

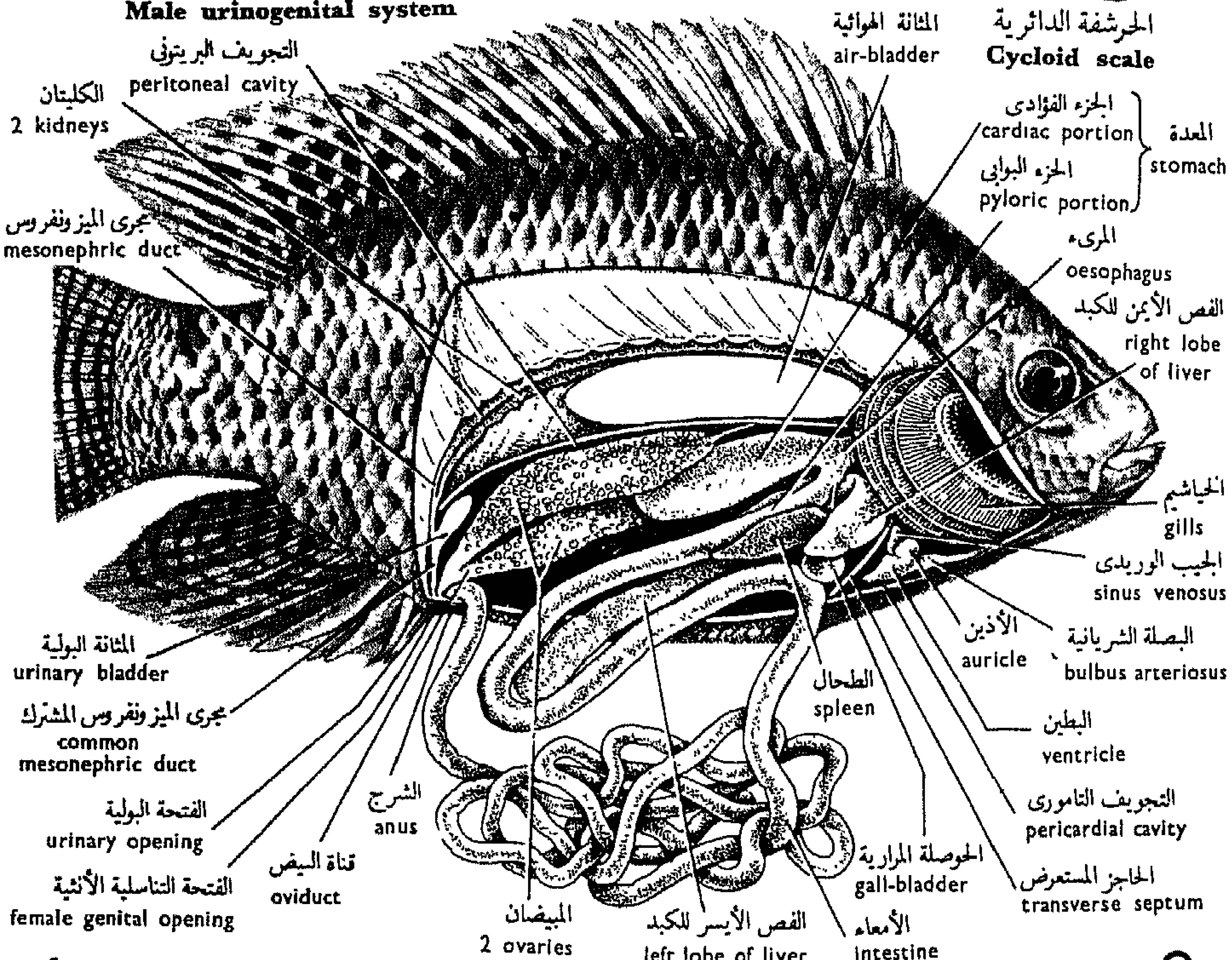
the three following species : *Tilapia niltotica*, *T. zillii* or *T. galilaea*, all of which differ but slightly one from the other.

— **شكل الجسم العام** ، فالجسم مضغوط الجانبين على طوله كله . ويختلف اللون من الرمادى الفضى الناصل إلى الزيتونى الداكن ، وقد تكون حواف الزعانف حمراء فاقعة . وقد توجد على الزعنفة الذيلية أشرطة رأسية داكنة .

— **فى الرأس** ، **الفم** وهو طرفى صغير ، يحيط به فكان يحملان عدة صفوف من أسنان صغيرة ، ثم **العينين** وهما كبيرتان ، وجفون العين غائبة . وتقع **فتحتا الأنف الخارجيتان** أمام العينين . ويوجد **غطاء خياشيم** على كل من جانبى الرأس ، ويتكون من جزأين ، جزء كبير أمامى عظمى تدعمه عظام تتصل بعظام الجمجمة ، وجزء صغير خلفى هو **غشاء غطاء الخياشيم** تدعمه خمسة من أشعة غطاء الخياشيم. ارفع أحد الغطاءين الخيشوميين وتبين وجود **الخياشيم** ، وهى حمراء فاقعة فى العينات الطازجة . والمتنفسان غائبان (صفة مميزة للمجموعة) . وتقع الخياشيم فى كل جانب من

« تيلابيا نيلوتيكا » أو البلطى الأخضر « ت . زيللى » أو البلطى المولوى « ت . جليل » ، ولا يختلف بعضها عن بعض إلا قليلاً .





شكل ٤٥ ــ البلطى الأبيض « تيلابيا نيلوتيكا »

FIG. 45 – TILAPIA NILOTICA

called the **branchial chamber,** which opens to the exterior by a single **branchial opening.**

— The **trunk** extends from the branchial openings as far as the **anal opening** on the ventral side. A **urinogenital papilla** lies posterior to the anus. This carries either one aperture in the male, or two in the female. In the latter case, the two apertures are an anterior genital and a posterior urinary.

— **Two lateral lines** are present on each side of the body, the ventral of which is shorter than the dorsal one.

— The **median** or **unpaired fins** are the **dorsal, anal** or **ventral,** and **caudal.** The dorsal fin is single but long and is supported by 15-18 spines followed by 11-15 soft segmented rays, which are longer than the spines (compare with the dogfish). The ventral fin is supported by 3 spines and 9-11 soft rays. The caudal fin is supported by soft rays only. It is **homocercal,** that is, externally symmetrical but internally asymmetrical. The edge of this fin is usually truncate in the young but rounded in the adult.

جانبي الرأس فى داخل حجرة واحدة تسمى **الحجرة الخيشومية** وتفتح إلى الخارج **بفتحة خيشومية** واحدة .

— ويمتد **الجذع** من الفتحتين الخيشوميتين حتى **فتحة الشرج** على الجانب البطنى للجسم ، وتقع **حلمة بولية تناسلية** خلف الشرج . وقد توجد على هذه الحلمة فتحة واحدة ، فى الذكر ، أو فتحتان فى الأنثى ، وفى الحالة الأخيرة تكون الفتحة الأمامية هى التناسلية والخلفية هى البولية .

— **خطين جانبيين** ، على كل من جانبي الجسم ، البطنى منهما أقصر من الظهرى .

— **الزعانف الوسطية** أو **غير الزوجية** ، هى **الظهرية** ، **والشرجية** أو **البطنية** ، **والذيلية** . والزعنفة الظهرية وحيدة ولكنها طويلة وتدعمها ١٥ — ١٨ شوكة تتبعها ١١ — ١٥ شعاعاً ليناً معقلاً أطول من الأشواك (وازن بكلب البحر) . وتقوى الزعنفة البطنية ٣ أشواك و ٩ — ١١ شعاعاً ليناً . أما الزعنفة الذيلية فتقويها أشعة لينة فقط ، وهى **زعنفة متجانسة** ، أى متماثلة من الخارج ، وغير متماثلة من الداخل (وازن بكلب البحر) ، وحافة هذه الزعنفة مشطوفة غالباً فى السمك الصغير ، مدورة فى السمك البالغ .

—The **lateral** or **paired fins** are the **pectoral** and the **pelvic** fins. The pectoral fins are falciform and arise close to the opercula. The pelvic fins are more anterior in position than in the dog-fish, thus described as thoracic. Each is supported by a strong spine.

— *Make a labelled drawing of a side view of the Bolti.*

b) **The Scales.**

Note that the body is covered all over by scales. They are quite different from the placoid scales of the dogfish, and are described as **cycloid scales.** They are nearly circular, thin, bony discs embedded in the dermis and covered by the thin epidermis. Note their imbricate arrangement. A three-sided portion from every scale is exposed, the rest being hidden below the scales in front. Take out a scale, examine it under the L.P. of the microscope and note the circular lines on it. Some of these lines are thick and the number of these depends on the age of the fish. They are the **lines of growth.**

— *Draw a scale, and determine the age of the fish.*

— **الزعانف الجانبية أو الزوجية،** وهى **الصدريتان والحوضيتان** . والزعنفتان الصدريتان منجليتا الشكل وتنشآن وثيقاً من غطاءى الخياشيم . والزعنفتان الحوضيتان تقعان إلى الأمام كثيراً جداً بالنسبة لوضعهما فى كلب البحر ، وتوصفان بأنهما صدريتان ، أى متصلتان بالصدر ، وتدعم كلاً منهما شوكة قوية .

. . . ارسم شكلاً جانبياً للبلطى وبين الأجزاء على الرسم .

ب — الحراشف .

تبين أن الجسم مغطى بحراشف، وهى حراشف جد مختلفة عن الحراشف الدرعية لكلب البحر ، وتوصف بأنها **حراشف دائرية** . وهى عبارة عن أقراص عظمية رقيقة مستديرة تقريباً وتبيت مطمورة فى الأدمة ، بينما تغطيها البشرة . تبين نظامها المتراكب بحيث يتكشف من كل حرشفة جزء ذو ثلاثة جوانب، بينما بقية الحرشفة تختبئ أسفل الحراشف الواقعة أمامها. انزع حرشفة وافحصها تحت الشيئية الصغرى للمجهر وتبين الخطوط الدائرية الموجودة عليها ، وأن بعض هذه الخطوط سميك ، ويعتمد عدد هذه الخطوط السميكة على عمر السمكة . هذه الخطوط هى **خطوط النمو** .

. . . ارسم حرشفة وحدد منها عمر السمكة .

c) **The Digestive System.**

* Lay the fish in the dissecting dish on one of its sides. Cut through the body wall starting from the anus upwards as far as the ventral lateral line. Proceed forwards a little above this line as far as the pectoral arch. This latter can easily be located, for it lies parallel to the posterior edge of the operculum.

* Cut, with the strong scissors, through the pectoral arch, and then down parallel to it to the mid-ventral line.

* Turn down the flap of the body wall and cut through the body wall along the mid-ventral line until you reach the anus, thus removing away the flap.

* Note that the body cavity is lined blackish, and is divided, as in the dogfish, by the **pericardio-peritoneal** or **transverse septum,** into an anterior small **pericardial cavity** enclosing the heart, and a posterior large **peritoneal cavity** containing the rest of the viscera.

* Remove away the operculum, by cutting through it along its connections with the skull. Thus you expose the gills. Don't throw away the operculum ; keep it for further examination.

* Cut through the angle of the mouth, so as to expose the buccal and pharyngeal cavities.

حـ ـ الجهاز الهضمى .

* ضع السمكة فى حوض التشريح على أحد جانبيها ، واقطع فى جدار الجسم مبتدئاً من فتحة الشرج واتجه إلى أعلى حتى تصل إلى الخط الجانبى البطنى . تقدم فى القطع إلى الأمام أعلى هذا الخط بقليل حتى تصل إلى القوس الصدرية . ويمكنك أن تحدد موضع هذه القوس بسهولة ، فهى تقع موازية للحافة الخلفية لغطاء الخياشيم .

* اقطع بالمقص القوى فى القوس الصدرية ثم إلى أسفل موازياً لها حتى تصل إلى الخط المنصف البطنى .

* اقلب أرخية جدار الجسم ثم اقطع فى هذا الجدار على طول الخط المنصف البطنى حتى تصل إلى فتحة الشرج ، وبذلك تزيل الأرخية بعيداً.

* تبين أن تجويف الجسم مبطن باللون المسود ، ومقسم ، كما فى كلب البحر ، عن طريق الحاجز التاموري البريتونى أو الحاجز المستعرض ، إلى جزء أمامى صغير هو التجويف التاموري الذى يحتوى على القلب ، وجزء خلفى كبير هو التجويف البريتونى الذى يشتمل على بقية الأحشاء

* أزل غطاء الخياشيم الأيسر بقطعه عند اتصالاته بالجمجمة ، وبذلك تكشف عن الخياشيم. لا تلق بغطاء الخياشم بعيداً بل احتفظ به كى تفحصه فيما بعد .

* اقطع أيضاً فى زاوية الفم اليسرى ، حتى تكشف عن التجويفين الفمى والبلعومى .

Examine the digestive system and note :

— The **mouth,** which is surrounded by two **jaws,** each beset by 3-7 rows of small villiform **teeth.** In the roof of the buccal cavity is a **maxillary valve** attached to the premaxillae, and in its floor is a **mandibular valve** attached to the dentaries. The two valves are spoken of as the **buccal valves**; they are respiratory in function. A small **tongue** is also present. The palate is toothless. Gently pull the jaws to see that the mouth is slightly protrusible.

— The **pharynx** is not distinguished from the mouth, the two forming a common **buccopharyngeal cavity.** However, in the pharynx are found :

i) The **gills,** which you better defer their examination to a further step.

ii) The **pharyngeal teeth** are two sets of small teeth lying one on the roof of the pharynx , the **superior pharyngeal teeth** , and another on its floor, the **inferior pharyngeal teeth.** The two sets work one against the other to mince the food.

— The **oesophagus** is short, lies dorsal to the

افحص الجهاز الهضمى وتبين :

— **الفم** ، وهو محاط **بفكين** ، على كل منهما ٣ — ٧ صفوف من أسنان صغيرة حلمية الشكل . ويوجد فى سقف الفم **صمام فكى** متصل بالفكين الأماميين ، بينما يوجد فى قاعه **صمام لحيى** متصل بالعظمين السنيين ، ويسميان معاً **الصمامين الفميين** ، وتتصل وظيفتهما بالتنفس . ويوجد أيضاً **لسان** صغير . تبين أن الحنك عديم الأسنان. اسحب الفكين بلطف لترى أن الفم قابل للامتداد امتداداً طفيفاً .

— **البلعوم** ، وهو غير مميز عن الفم ، فيكون الاثنان معاً **تجويفاً فمياً بلعومياً** مشتركاً ، غير أنه توجد فى البلعوم :

١ — **الخياشيم** ، ويستحسن أن تؤجل فحصها إلى خطوة تالية .

٢ — **الأسنان البلعومية** ، وهى مجموعتان من الأسنان الصغيرة تقع إحداهما فى سقف البلعوم ، وهى **الأسنان البلعومية العلوية**، والأخرى فى قاعه ، وهى **الأسنان البلعومية السفلية** . وتعمل المجموعتان بحيث تقابل كل مجموعة المجموعة الأخرى لكى « تفرم » الغذاء .

heart and pierces the transverse septum to pass into the stomach.

— The **stomach** is peculiar in shape. It is described as being of the caecal type, that is, its **cardiac portion** extends backwards into a blind sac or **caecum** which serves to store the food. The **pyloric portion** of the stomach is small and shifts ventrally.

— The **intestine** is a very long coiled tube, much longer than that of the dogfish or the toad. It is enwrapped in adipose tissue held in the mesenteries. Unravel the coils of the intestine.

Note that there is hardly any external differentiation of the intestine into duodenum, ileum and rectum, such as found in the toad and dogfish. The **pyloric caeca,** which are common structures to the Teleostei, are absent from *Tilapia*. You may see them in a demonstration specimen of grey mullet (*Mugil*), as a number of short blind finger-like sacs opening into the intestine at its junction with the stomach.

— The **liver** is large, bilobed, dark red in colour; the left lobe is much larger than the right and extends

– **المرىء** ، وهو قصير ويقع فى الجهة الظهرية للقلب، ويخترق الحاجز المستعرض ، ويمتد إلى المعدة .

– **المعدة** ، وهى ذات شكل خاص وتوصف بأنها من الطراز الردبى أو الأعورى ، أى أن **منطقتها الفؤادية** تمتد إلى الخلف على هيئة كيس مسدود أو **ردب** (أو **أعور**) يستخدم فى اختزان الغذاء . **والمنطقة البوابية** للمعدة صغيرة وتتجه إلى الناحية البطنية .

– **الأمعاء** ، وهى أنبوبة ملتفة طويلة جداً ، أطول كثيراً من أمعاء كلب البحر أو الضفدعة ، وهى مغلفة بنسيج دهنى تحمله المساريقا . افرد لفات الأمعاء .

تبين أنه ليس ثمة تميز خارجى للأمعاء من اثنى عشر ومن لفائفى ومن مستقيم كما هو موجود فى الضفدعة وكلب البحر . وتبين أيضاً أنه لا توجد فى البلطى **ردوب أعورية** ، وهى تراكيب شائعة فى الأسماك كاملة التعظم ، ويمكنك أن ترى هذه الردوب فى عينة من سمك البورى مشرحة للعرض ، وهى على هيئة أكياس قصيرة عوراء إصبعية الشكل تفتح فى الأمعاء عند اتصالها بالمعدة .

– **الكبد** ، وهى كبيرة ، ذات فصين ، حمراء داكنة اللون ، وفصها الأيسر أكبر كثيراً من فصها الأيمن ويمتد إلى الخلف حتى الجدار الخلفى

nearly as far backwards as the posterior wall of the body cavity. The **gall-bladder** is a membranous spherical sac, which lies anteriorly at the level of the pylorus. A **bile duct** extends from it to open into the anterior end of the intestine, very close to the pylorus.

— The **pancreas** is not a compact gland in *Tilapia* as is the case in the majority of the Teleostei. It is in the form of microscopic alveoli scattered in the adipose tissue of the mesenteries, as well as inside the liver. Thus, the liver is sometimes spoken of as a **hepatopancreas.** A **pancreatic duct** collects from the alveoli and opens into the intestine close to the bile duct. Needless to say, you cannot see the pancreas with the naked eye.

— The **spleen** is a dark red ovoid organ which lies between the caecal portion of the stomach and the left lobe of the liver.

— *Make a labelled drawing of the digestive system.*

Cut the intestine at both ends, measure it and find out the ratio between its length and that of the body, from the tip of the snout to

لتجويف الجسم تقريباً . **والحوصلة الصفراوية** (**المرارية**) عبارة عن كيس كروى غشائى يقع فى الأمام عند مستوى البواب المعدى . ويمتد **مجرى صفراوى** منها ليفتح فى الطرف الأمامى للأمعاء ، قريباً جداً من البواب .

— **البنكرياس** ، وهو ليس غدة ماكنة فى البلطى كما هى الحال فى الأغلبية العظمى للأسماك كاملة التعظم ، فهو على هيئة حويصلات مجهرية مبعثرة فى داخل النسيج الدهنى للمساريقا وكذلك فى داخل الكبد ، وهكذا تسمى الكبد أحياناً **الكبد البنكرياسية** (**أو البنكرياس الكبدى**) . ويتجمع **مجرى بنكرياسى** من الحويصلات ويفتح فى الأمعاء قريباً جداً من المجرى الصفراوى . وغنى عن البيان ، أنك لا تستطيع أن ترى البنكرياس بالعين المجردة .

— **الطحال** ، وهو عضو بيضاوى أحمر داكن اللون ، ويقع بين الجزء الردبى للمعدة والفص الأيسر للكبد .

. . . . ارسم شكلاً للجهاز الهضمى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

اقطع الأمعاء من طرفيها ثم قسها وأوجد النسبة بين طولها وطول الجسم مأخوذاً من طرف الخطم حتى مندغم

the insertion of the caudal fin.

الزعنفة الذيلية :

d) **The Respiratory System.**

د ـــ الجهاز التنفسى .

* You have already exposed the gills by removing away the operculum. Examine this operculum now and note the absence of a pseudobranch on its inner surface. Examine a demonstration specimen of a fish, like ***Mugil***, in which such **pseudobranch** is present as a small reddish tuft of blood vessels.

* لقد سبق لك أن كشفت عن الخياشيم بإزالة غطاء الخياشيم . افحص هذا الغطاء وتبين عدم وجود خيشوم كاذب على سطحه الداخلى . افحص عينة مشرحة معدة للعرض من سمكة مثل البورى موجود فيها هذا الخيشوم الكاذب ، وهو عبارة عن خصلة صغيرة حمراء من الأوعية الدموية .

Count the **gills** (only 4) and compare them with those you are familiar with in the dogfish. The gills here are not enclosed in gill-pouches because the gill-septa are very short. Consequently there are no such gill-lamellae as in the dogfish, but loose **gill-filaments** which hang down from the gill-arches into the branchial chamber on each side. Two rows of such filments are attached to each gill-arch. From the anterior border of each arch project two rows of short teeth-like processes called the **gill-rakers.** They serve to protect the delicate filaments from the ill-effect of silt material which they strain from the respiratory water current. Note that the fifth arch does not

عد **الخياشيم** (٤ فقط)، وقارنها بالخياشيم المعروفة لك فى كلب البحر . والخياشيم هنا غير محصورة فى أكياس خيشومية لأن الحواجز الخيشومية قصيرة جداً ، ونتيجة ذلك أنه لا توجد صفائح خيشومية كما فى كلب البحر وإنما **خيوط خيشومية** سائبة تتدلى من الأقواس الخيشومية فى الغرفة الخيشومية على كل جانب . ويوجد من مثل هذه الخيوط صفان يتصلان بكل قوس خيشومية . ويبرز من الحافة الأمامية لكل قوس صفان من زوائد قصيرة كالأسنان تسمى **الأسنان الخيشومية** ، وظيفتها وقاية الخيوط الرقيقة من التأثير السيء للمواد الطينية التى تصفيها هذه الأسنان من تيار الماء التنفسى . تبين أن القوس الخامسة

carry any filaments. Thus there are only four holobranchs.

* Take out a complete gill by cutting it at both ends and verify the above points.

— *Make a labelled drawing of the gills in situ and of an isolated gill.*

e) **The Air-, Gas- or Swim Bladder.**

The teleost fishes are characterized by the possession of a hydrostatic organ called the air-, gas- or swim bladder. This you find lying above the dorsal body wall, below the vertebral column. It is a thin-walled elongated capacious sac, silvery white in colour. In *Tilapia*, the air-bladder has no connection with the oesophagus and *Tilapia* is, therefore, a **physoclystic fish**. In some other teleosts, such as *Clarias*, there is a connection between the air-bladder and the oesophagus through the pneumatic duct, and are described as **physostomous fishes.** Other functions have been ascribed to the air-bladder.

— *Make a drawing of the air-bladder.*

لا تحمل أية خيوط خيشومية ، وعلى هذا توجد أربعة خياشيم كاملة فقط .

* انزع خيشوماً كاملاً بقطعه عند طرفيه وتبين فيه النقاط المشار إليها .

. . . . ارسم أشكالاً للخياشيم فى وضعها الطبيعى ولخيشوم معزول . بين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

هـ — المثانة الهوائية أو الغازية أو كيس العوم .

تميز الأسماك كاملة التعظم بوجود عضو هيدروستاتيكى يسمى المثانة الهوائية أو الغازية أو كيس العوم أو الفقاعة . وتجد هذه المثانة كائنة فى الجهة الظهرية لجدار الجسم الظهرى وفى الناحية البطنية للعمود الفقرى . وهى عبارة عن كيس رقيق الجدران كبير ممدود ، أبيض فضى اللون . وليس للمثانة الهوائية فى البلطى أى اتصال بالمرىء ، وهكذا يكون البلطى من **الأسماك المسدودة المثانة الهوائية** ، غير أن هذه المثانة فى بعض الأسماك كاملة التعظم الأخرى مثل القرموط تتصل بالمرىء عن طريق المجرى الهوائى ، وعلى هذا توصف هذه الأسماك بأنها **أسماك مفتوحة المثانة الهوائية** . وقد عزيت وظائف أخرى للمثانة الهوائية .

. . . . ارسم شكلاً للمثانة الهوائية .

f) The Circualtory System.

و – الجهاز الدورى .

Examine the **heart** which you find lying ventral to the gills, just anterior to the transverse septum. Unlike that of the dogfish, note that it consists of 3 chambers only: a **sinus venosus,** an **auricle,** both thin-walled, and a muscular **ventricle.** The **ventral aorta** proceeds forwards below the gills, and swells up at its origin from the ventricle forming a **bulbus arteriosus.**

افحص **القلب** ، وتجده كائناً فى الجهة البطنية للخياشيم أمام الحاجز المستعرض مباشرة . وتبين أنه ، بخلاف قلب كلب البحر ، يتكون من ثلاث حجرات فقط ، **جيب وريدى وأذين** وكلاهما رقيق الجدران ، **وبطين** عضلى . ويمتد **الأبهر البطنى** إلى الأمام أسفل الخياشيم وينتفخ عند منشئه من البطين مكوناً **البصلة الشريانية** .

* Dissect the ventral aorta by carefully clearing it off from the surrounding tissues and follow up the aortic arches which it gives off to the gills.

* شرح الأبهر البطنى بتخليصه بحذر من الأنسجة المحيطة به ، وتتبع الأقواس الأبهرية التى يعطيها للخياشيم .

Note that there are only 4 **aortic arches**.

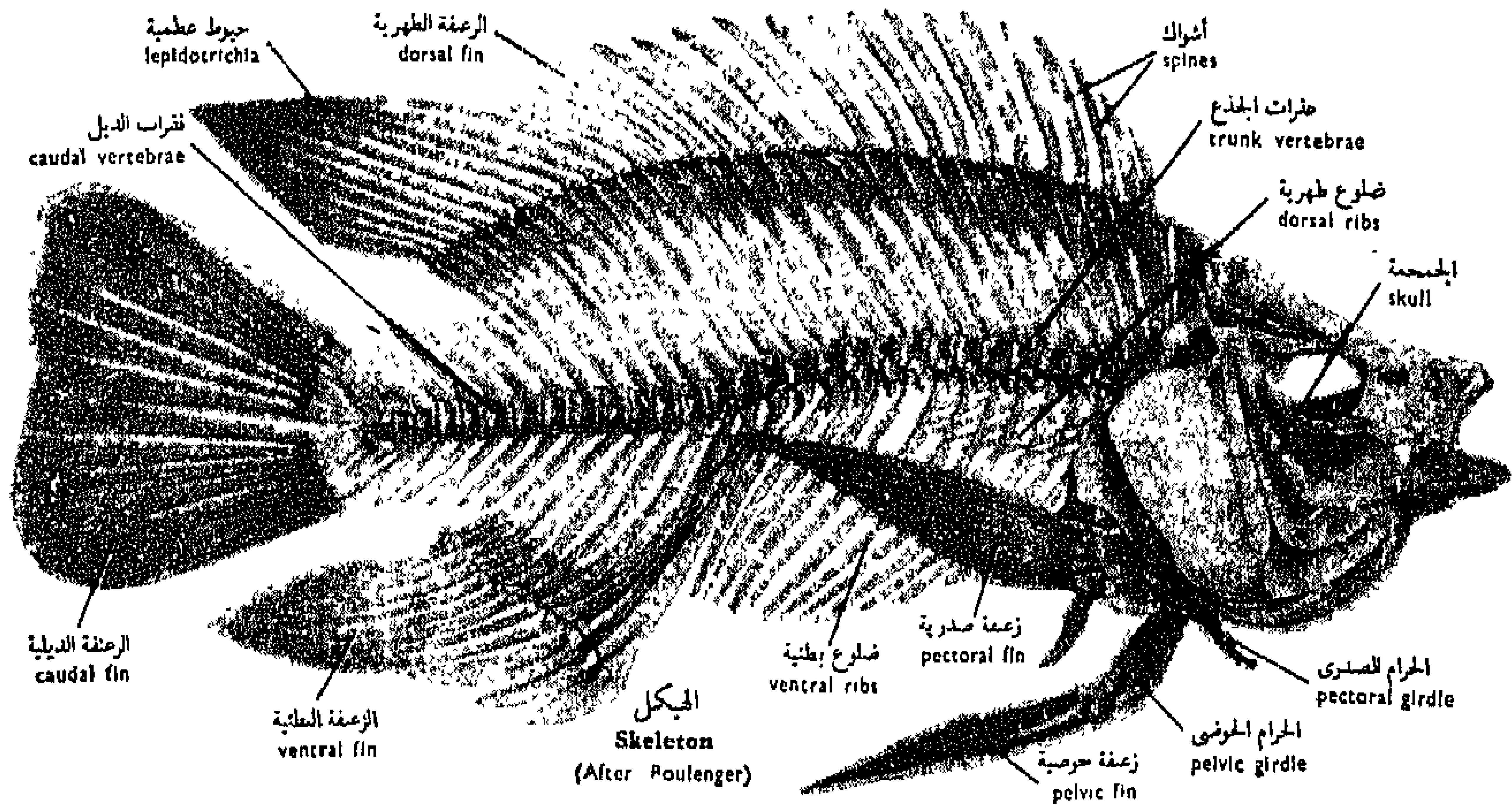
تبين وجود أربع **أقواس أبهرية** فقط .

Each arch is formed of an **afferent branchial vessel** and an **efferent branchial vessel.** The 4 efferent branchial vessels join a **lateral dorsal aorta** on each side. The two lateral dorsal aortae unite together anteriorly and posteriorly forming the **cephalic circle.**

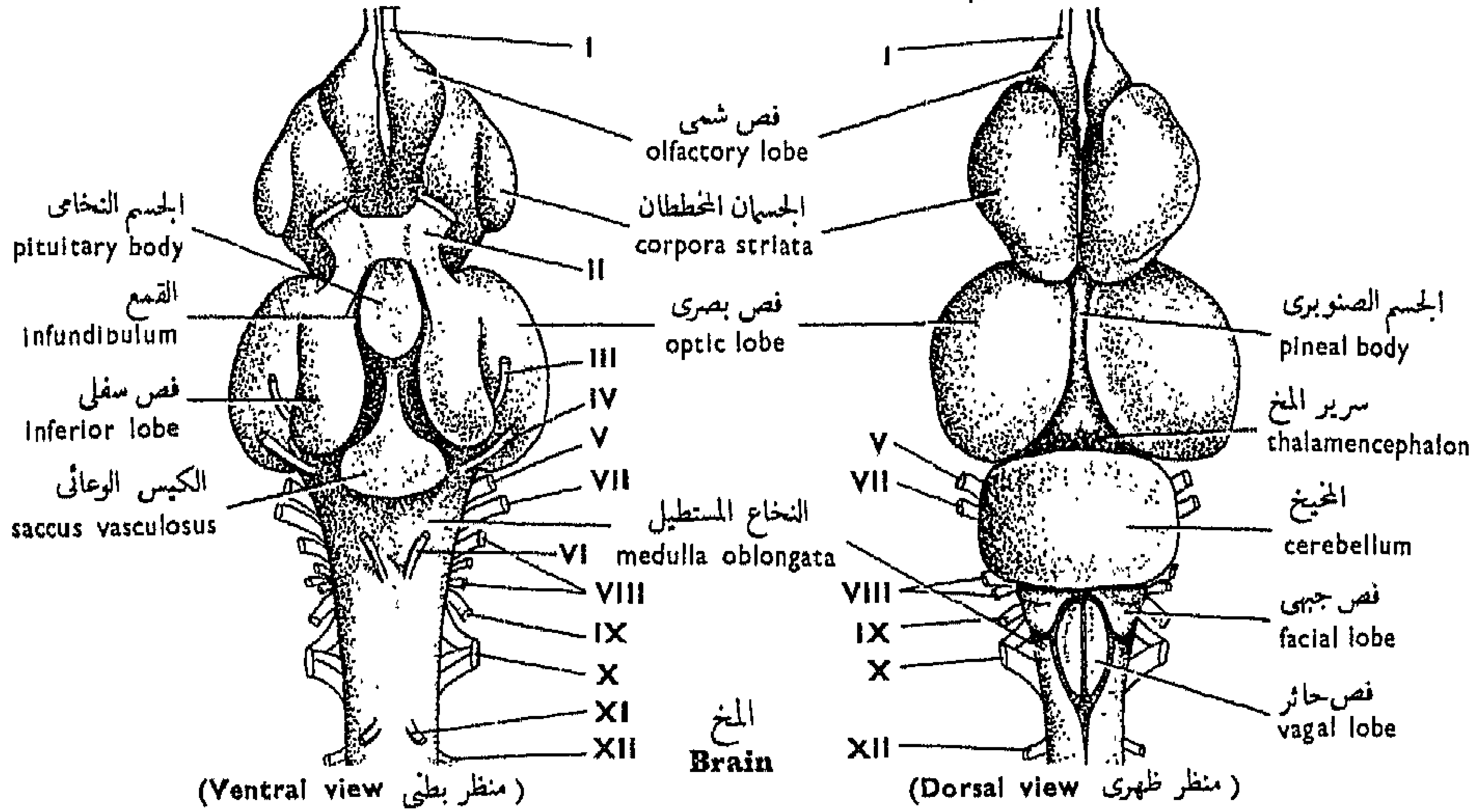
وتتكون كل قوس أبهرية من **وعاء خيشومى وارد** و**وعاء خيشومى صادر** . وتصب الأوعية الخيشومية الصادرة الأربعة فى كل جانب فى **أبهر ظهرى جانبى** . ويتحد الأبهران الظهريان الجانبيان من الأمام والخلف مكونين **الدائرة الرأسية** .

The arterial and venous systems of *Tilpia* are built up on a plan similar to that of the dogfish. However, *there are no large sinuses but ordinary veins.*

والجهازان الشريانى والوريدى فى البلطى مبنيان على نظام شبيه بذلك الموجود فى كلب البحر ، غير أنه لاتوجد هنا جيوب كبيرة بل أوردة عادية .

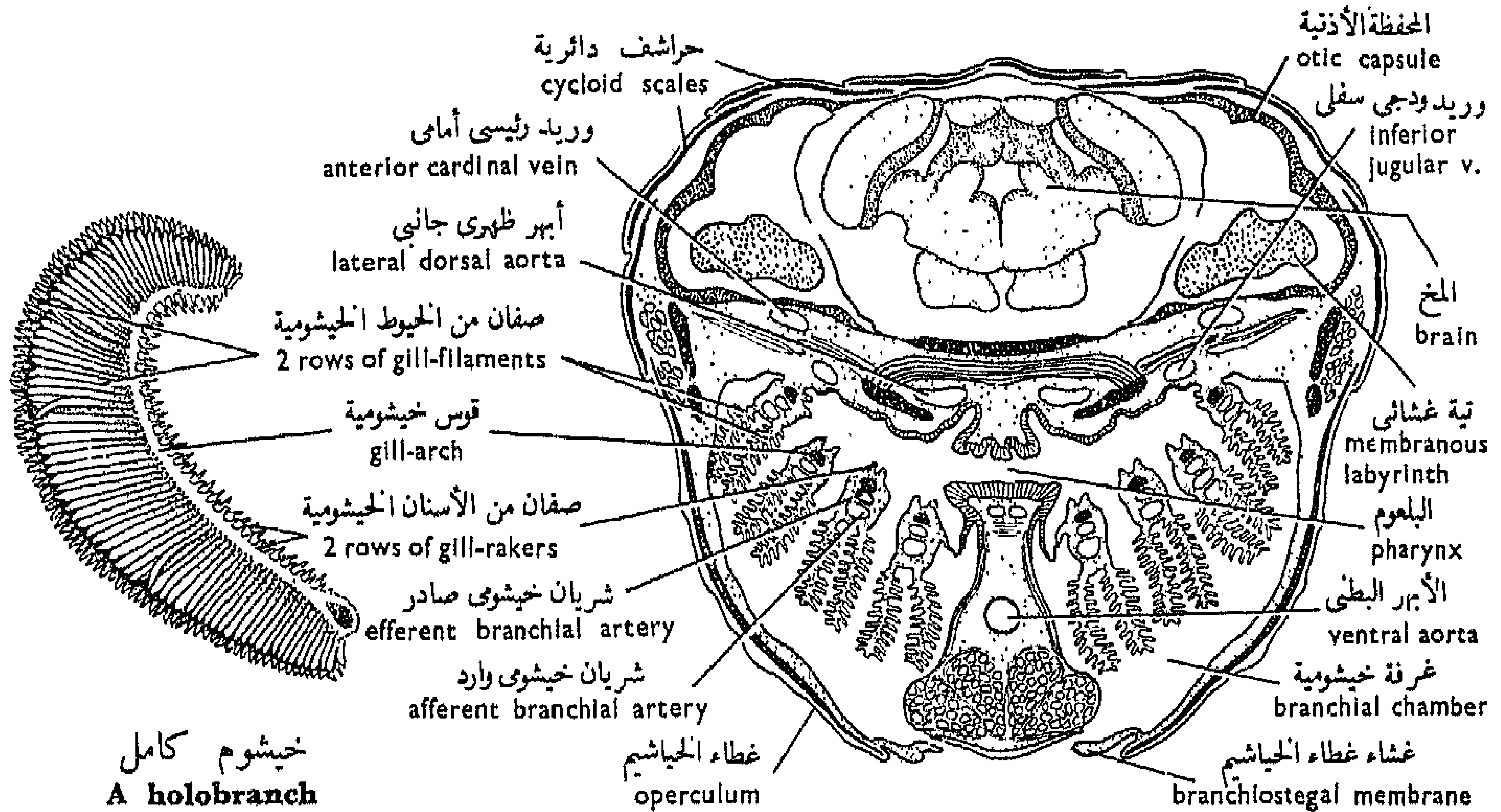


الهيكل
Skeleton
(After Boulenger)



المخ
Brain

(Ventral view منظر بطنى) (Dorsal view منظر ظهرى)



خيشوم كامل
A holobranch

ق.ع. من منطقة البلعوم فى سمك كامل التعظم
T.S. of pharyngeal region of a teleost

شكل ٤٦ – البلطى الأبيض « تيلابيا نيلوتيكا »

FIG. 46 – TILAPIA NILOTICA

* Prepare a film of blood from the Bolti. Stain it and compare the erythrocytes with those of the toad and those of man.

* حضر سحبة من دم البلطى ثم اصبغها . وازن بين كريات الدم الحمر فى كل من الضفدعة والإنسان بالكريات هنا .

— *Make a drawing of the heart and aortic arches, and as much as you can of the circulatory system.*

. . . ارسم شكلاً للقلب والأقواس الأبهرية ولكل ما تستطيع أن تتبينه من الجهاز الدورى .

g) The Urinogenital System

ز – الجهاز البولى التناسلى .

* Remove away the air-bladder to expose the kidneys.

* أزل المثانة الهوائية لكى تكشف عن الكليتين .

— Examine the urinary system and note that it consists of two elongate, very thin **kidneys** which lie very close to the vertebral column. Also note that the two kidneys are mostly fused along their entire length and appear to form a continuous mass. Posteriorly there comes out from each kidney a very short but marked **mesonephric duct.** The two ducts unite shortly after leaving the kidneys to form a **common mesonephric duct** which opens to the outside on the summit of a urinogenital papilla. Nearly midway, the common duct dilates giving rise to a small **urinary bladder.**

— افحص الجهاز البولى وتبين أنه يتركب من **كليتين** ممدودتين رقيقتين جداً تقعان قريباً جداً من العمود الفقرى ، وتبين أيضاً أن الكليتين مندغمتان على طولهما كله تقريباً وتظهران مكونتين كتلة متصلة . ويخرج من كل كلية من الخلف مجرى قصير جداً ولكنه واضح ، هذا هو **مجرى الكلية المتوسطة أو مجرى الميزونفروس** . ويتحد المجريان بعد أن يتركا الكليتين بمسافة قصيرة ويكونان **مجرى ميزونفروسياً مشتركاً** يفتح إلى الخارج على قمة حلمة بولية تناسلية . وينتفخ المجرى المشترك فى منتصف المسافة تقريباً مكوناً **مثانة بولية** صغيرة .

— Examine the **gonads** and note that they are either two **testes** in case of the male, or two **ovaries**

— افحص **المنسلين** ، وتبين أنهما إما أن يكونا **خصيتين** فى الذكر أو **مبيضين** فى الأنثى . وعلى أية حال

in the female. In both cases they are elongate bodies which lie in the body cavity and are connected to the anterior body wall each by a thin strand. The ovaries are usually of a larger size and are more rounded in cross section. Their outer walls are coarsely granulated especially in the breeding season; this is because of the presence of very numerous ova in them. The gonad is hollow posteriorly and its cavity is a gonoduct, **vas deferens** in the male or **oviduct** in the female. The two gonoducts unite together and open on a urinogenital papilla, either separately in the female, or in common with the urinary aperture in the male.

— *Make labelled drawings of the urinogenital systems of the two sexes.*

— In what respects does the urinogenital system of *Tilapia* differ from that of *Scyliorhinus* ? Where is fertilisztion effected ?

h) The Brain.

* Cut through the body wall on both sides of the head just above the upper edges of the two opercula. Proceed forwards as far as the eyes. With the help of the forceps snip off the tissues from

فالمنسلان فى كلا الجنسين جسمان ممدودان يقعان فى تجويف الجسم ومتصلان بالجدار الأمامى لتجويف الجسم، كل بفسيلة رقيقة . والمبيضان عادة أكبر فى الحجم وأكثر استدارة فى القطاع العرضى وجدرانهما محببة بشكل واضح وبخاصة فى فصل التزاوج ، وذلك لوجود بيض فيهما كثير العدد جداً ، والمنسل مجوف من الخلف ويعمل تجويفه مجرى منسلياً ، إما أن يكون الوعاء الناقل فى الذكر أو قناة البيض فى الأنثى . ويتحد المجريان المنسليان معاً ويفتحان على الحلمة البولية التناسلية، إما منفصلين عن الفتحة البولية كما فى الأنثى ، أو مشتركين معها كما فى الذكر .

. . . ارسم شكلين للجهاز البولى التناسلى فى كل من الذكر والأنثى .

— من أى النواحى يختلف الجهاز التناسلى للبلطى عن مثيله فى كلب البحر ؟ وأين يتم الإخصاب ؟ .

ح — المخ .

* اقطع فى جدار الجسم على جانبى الرأس فوق الحواف العليا لغطاءى الخياشيم مباشرة . استمر فى القطع إلى الأمام حتى تصل إلى العينين ، ثم انزع الأنسجة من هذه المنطقة بمساعدة الملقط

this region so as to clear the bones of the cranium.

* Cut through the side walls of the cranium and remove away its roof so as to expose the brain.

Examine the dorsal surface of the brain and identify : the **olfactory lobes,** much smaller than those of the dogfish; **pallium,** through which you can see the **corpora striata; optic lobes** and **cerebellum,** much larger than those of the dogfish; **facial lobes; medulla oblongata; vagal lobes.**

* Cut through the roots of the cranial nerves and the medulla oblongata and carefully turn the brain so as to take it out of its box, then lay it on its dorsal side in the dissecting dish.

Examine the ventral surface of the brain and note :

Corpora striata; optic lobes; optic tracts; inferior lobes; infundibulum; pituitary body; saccus vasculosus; medulla oblongata.

— *Draw the brain from both sides, dorsal and ventral. Label the parts.*

i) The Skeleton.

The skeleton is built up on the same plan like that of the toad and the dogfish.

كى تكشف عن عظام الجمجمة .

* اقطع فى جدران القرنيوم الجانبية وأزل سقف القرنيوم كى تكشف عن المخ .

افحص السطح الظهرى للمخ وتعرف على : **الفصين الشميين** وهما أصغر كثيراً من مثيليهما فى كلب البحر ، **البونس** ويمكنك أن ترى من خلاله **الجسمين المخططين ، الفصين البصريين والمخيخ** وهى أكبر من مثيلاتها فى كلب البحر ، **الفصين الوجهيين ، النخاع المستطيل ، الفصين الحائرين**

* اقطع جذور الأعصاب المخية والنخاع المستطيل واقلب المخ بحذر كى تنزعه من صندوقه ، ثم ضعه على جانبه الظهرى فى طبق التشريح .

افحص السطح البطنى للمخ وتبين :

الجسمين المخططين ، الفصين البصريين ، المجازين البصريين ، الفصين السفليين ، القمع ، الجسم النخامى ، الكيس الوعائى ، النخاع المستطيل .

. . . ارسم شكلين للمخ من سطحيه الظهرى والبطنى ، أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

ط ــ الهيكل .

الهيكل مبنى على نفس النظام الموجود فى الضفدعة وكلب البحر .

Examine a mounted skeleton, and prepared individual bones.

— In the **skull,** note the great number of bones in its wall, many of which easily fall down on preparing the skull. Many of these bones are **covering, investing** or **membrane bones**; others are **replacing** or **cartilage bones.** Attached to the hyoid arch is the **operculum** on each side of the skull. It is supported by a number of bones.

— In the **vertebral column,** note the **trunk** and **caudal vertebrae.** Their centra are amphicoelous. **Remains of the notochod** are still present which in the fresh condition form a pulpous mass between each two adjacent vertebrae. Each **neural arch** carries, as in the toad, two pairs of **zygapophyses** for articulation with the adjacent neural arches. Each caudal vertebra carries a **haemal arch.** The trunk vertebrae carry conspicuous thin, but very long, **ribs.**

— *Make drawings of the skull and of a trunk and a caudal vertebra from various aspects. Label the parts.*

افحص هيكلاً مركباً وحضر عظاماً مفردة .

– تبين فى الجمجمة العدد الكبير من العظام الموجودة فى جدارها ، ويسقط كثير منها بسهولة عند تحضير الجمجمة . وكثير من هذه العظـــام **عظام كاسية أو غشائية** ، وبعضها **عظام معوضة أو غضروفية**. تبين أنه يتصل بالقوس اللامية **غطاء الخياشيم** على كل من جانبي الجمجمة ، ويقوى هذا الغطاء عدد من العظام .

تبين فى العمود الفقرى **فقرات الجذع وفقرات الذيل**، وأن مراكز أجسامها مقعرة الوجهين ، وتظل **بقايا الحبل الظهرى** موجودة حيث تكون فى الحالة الطازجة كتلة لبية بين كل فقرتين متجاورتين . وتحمل كل **قوس عصبية** ، كما فى الضفدعة ، زوجين من **النتوءات النيرية** للتمفصل مع الأقواس العصبية المجاورة . وتحمل كل من الفقرات الذيلية **قوساً دموية**، بينما تحمل فقرات الجذع **ضلوعاً** واضحة رفيعة ولكنها طويلة .

. . . ارسم أشكالاً للجمجمة ولفقرتين ، واحدة من الجذع وأخرى من الذيل من عدة أوجه ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

j) T.S. of Pharyngeal Region.

Examine a T.S. of the pharyngeal region of a teleost fish and note :

— The **brain** lies inside brain-case (**cranium**).

— The **auditory capsules,** each contains a **membranous labyrinth,** that is, the inner ear.

— The **musculature.**

— The **pharynx** has **gills** on both sides, hanging into the two **branchial chambers.** Verify the structure of the gill which you have already dissected. Look out for the segments of a gill-arch.

— The **operculum,** supported by opercular bones, and the **branchiostegal membrane,** supported by **branchiostegal rays,** cover the gill-chamber on each side.

— The **blood vessels,** most noteworthy are the two **lateral dorsal aortae, inferior jugular veins** and **anterior cardinal veins,** in the roof of the pharynx,and **ventral aorta** in its floor.

— *Draw.*

— Show how are fishes adapted to the life in water.

—Point out the main

ى — ق . ع . من المنطقة البلعومية .

افحص ق. ع. من المنطقة البلعومية لسمك كامل التعظم وتبين :

— **المخ** ، وهو يقع فى داخل محفظة المخ (**القرنيوم**) .

— **المحفظتين السمعيتين** ، وتحتوى كل منهما على **تيه غشائى** ، أى الأذن الداخلية .

— **العضلات .**

— **البلعوم والخياشيم** على جانبيه ، وهى تتدلى فى **الغرفتين الخيشوميتين** . تبين تركيب الخيشوم الذى سبق لك أن شرحته ، وتعرف على القطع التى تتركب منها القوس الخيشومية .

— **غطاء الخياشيم** ، الذى تدعمه عظام غطائية ، **وغشاء غطاء الخياشيم** الذى تدعمه **أشعة غطاء الخياشيم** ، وهما يغطيان الحجرة الخيشومية على كل من الجانبين .

— **الأوعية الدموية** ، ومن أجدرها بالذكر **الأبهران الظهريان الجانبيان والوريدان الودجيان السفليان** ثم **الوريدان الرئيسيان الأماميان** فى سقف البلعوم ، **والأبهر البطنى** فى قاعه .

. . . . ارسم

— بين كيف تتلاءم الأسماك للمعيشة فى الماء .

— أشر إلى نقاط الاختلاف الرئيسية

anatomical differences between the dogfish and the Bolti.

بين كلب البحر والبلطى من الناحية التشريحية .

C. Class REPTILIA

حـ ـ طائفة الزواحف

Reptiles are the first group of terrestrial vertebrates that are well adapted to the life on dry land; they do not need to breed in water. Their skin is dry or contains very scarce glands, quite distinct from the skins of Amphibia and Mammalia. They are also **amniotes,** that is, form an amnion and other foetal membranes at an early stage of embryonic development, and the kidney is a metanephros.

الزواحف هى أول مجموعة من الفقاريات البرية التى تلائم أجسامها الحياة على الأرض الجافة ، فهى فى غير حاجة إلى الماء لتتكاثر فيه . وجلدها جاف ولا يحتوى على غدد البتة أو على النادر منها جداً ، وهذا مما يميزه بشكل واضح من جلود البرمائيات والثدييات . والزواحف أيضاً من السلويات ، أى أنها تكون السلوى وبعض الأغشية الجنينية الأخرى فى مرحلة مبكرة من التكوين الجنينى ، كما أن الكلية فيها من نوع الميتانفروس .

The importance of reptiles lies in the fact that they have originated from the early Amphibia, and themselves have given rise at an early evolutionary satge to birds on one hand, and to mammals on the other hand, through two different offshoots.

وتكمن أهمية الزواحف فى كون أنها انحدرت من البرمائيات المبكرة ، وأنه قد نشأت منها هى ذاتها ، فى مرحلة تطورية مبكرة ، الطيور من ناحية والثدييات من ناحية أخرى عن طريق خطين تطوريين مختلفين .

Reptiles were once the dominant animals of the world, but most of them have become extinct; the existing reptiles form but a small proportion of reptiles of the past. Those that are still alive belong to only four out of the 17 orders of

وقد كانت الزواحف فى وقت ما الحيوانات السائدة فى العالم ، غير أن معظمها قد باد ، فالزواحف الحية لاتكون سوى نسبة صغيرة من زواحف الماضى . وتنتمى الزواحف التى مازالت باقية حتى اليوم إلى أربع فقط من

all reptiles extinct and alive. Out of the four orders are the **Squamata**, which are the most successful of them all They include the lizards (suborder **Lacertilia**) and snakes (suborder **Ophidia**). They are well represented in the tropical and temperate regions, and are characterised by having the body covered completely by horny scales.

السبع عشرة رتبة التى ينتمى إليها جميع الزواحف البائدة والحية . ومن بين الرتب الأربع الحرشفيات التى تعتبر أنجحها جميعاً ، وهى تشمل السحالى (رتيبة السحليات) والحيات (رتيبة الحييات) ، وهى ممثلة تمثيلاً حسناً فى المناطق الحارة والمعتدلة ، وتميز بأن الجسم فيها مغطى كله بحراشف قرنية .

The Lizard

Chalcides ocellatus

الدفان الكبير

كالسيدس أوسيلاتس

Lizards are very common in the U.A.R. where they frequent deserts, fields, gardens and even in the dwellings in small villages. Most lizards are insectivorous.

There are several species of lizards, of which *Mabuia quinquetaeniata* is the commonest in the cultivated areas; *Chalcides ocellatus* is not less common, but in the desert, and is chosen here on account of its convenient size, but any lizard will serve the study given here.

السحالى شائعة جداً فى الجمهورية العربية المتحدة حيث تغشى الصحارى والحقول والحدائق وحتى المساكن فى القرى الصغيرة . ومعظم السحالى آكلة حشرات .

وتوجد عدة أنواع من السحالى ، منها السحلية الخضراء أو سحلية الحدائق « مابويا كوينكتينياتا » وهى أكثرها انتشاراً فى المناطق المتزرعة ، والدفان الكبير « كالسيدس أوسيلاتس » ليس أقل منها انتشاراً وإنما فى الصحراء وقد اختير هنا نظراً لحجمه المناسب ، غير أن أية سحلية تصلح للدراسة هنا.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note the following :

١ — الصفات الخارجية .

افحص العينة المقدمة لك وتبين ما يلى :

— The **body** is divided into **head,** short **neck, trunk** and long **tail,** all covered with **horny epidermal scales.** In the head note : the terminal **mouth,** two small **nostrils,** and two **eyes** each guarded by three **eyelids,** an **upper,** a **lower** and a **nictitating membrane.** The latter is hidden and is inserted on the anterior angle of the eye in such a way that it can move on the front of the eyeball from in front backwards. Posterior to each eye there is a shallow pit , the **tympanic pit**, at the bottom of which lies the **tympanic membrane.** The tympanic pit is the precursor of the external ear. This is completely absent from the Amphibia.

— **Two pairs of pentadactyle limbs,** each with 5 digits which terminate in sharp **horny claws.** Note the attachment of the limbs on the sides of the body. They can hardly lift the body off the ground; reptiles crawl.

— The **trunk** is differentiated into an anterior small **thorax** and a large posterior **abdomen.** The **cloacal aperture** lies between the two hind-limbs. It

— **الجسم** ، وينقسم إلى **الرأس** ، **والعنق** القصير ، **والجذع** ، **والذيل** الطويل ، وكلها مغطاة **بحراشف بشرية قرنية** . تبين فى الرأس : **الفم** الطرفى ، **وفتحتى الأنف** الخارجيتين الصغيرتين ، **والعينين** ، تحرس كلاً منهما ثلاثة **جفون** ، **علوى وسفلى وغشاء رامش** . والأخير مختبىء ويندغم فى الزاوية الأمامية للعين بحيث أنه يتحرك على مقدمة المقلة من الأمام إلى الخلف . وتوجد خلف كل عين حفرة ضحلة* هى **الحفرة الطبلية** يقع **الغشاء الطبلى** فى قاعها ، والحفرة الطبلية هى طليعة الأذن الخارجية التى تغيب تماماً من البرمائيات .

— **زوجين من الأطراف خماسية الأصابع** ، لكل منها خمس أصابع تنتهى **بمخالب قرنية** حادة . تبين اتصال الأطراف على جانبى الجسم ، وهى لا تكاد تقوى على حمله فوقها عن سطح الأرض ، ولذلك تزحف الزواحف على بطونها .

— **الجذع** ، ويتميز إلى **صدر** صغير أمامى **وبطن** كبير خلفى ، وتقع **فتحة المذرق** بين الطرفين الخلفيين ، وهى

* أى غير قعيرة

is in the form of a transverse slit.

— The **tail** is long and is in the living condition readily separated from the body when the lizard is siezed by the sudden contraction of the tail muscles; any force then breaks one of the vertebrae which have a weak point across the middle of the centrum. The animal escapes, leaving its tail behind, which remains writhling for some time puzzling the attacker. A new tail is regenerated.

على هيئة شق مستعرض .

— **الذيل** ، وهو كبير ويمكن أن ينفصل من الجسم إذا ما لزم الأمر . وذلك عندما يقبض على السحلية من ذيلها، ويتم هذا الانفصال عن طريق انقباض فجائى لعضـــلات الذيل ، فتتسبب أية قوة فى كسر إحدى الفقرات التى تتوسط مراكز أجسامها نقطة ضعيفة فى كل فقرة ، ومن ثم يفر الحيوان تاركاً ذيله خلفه الذى يظل يتلوى لبعض الوقت فيربك المهاجم ويغفله عن الحيوان ويتجدد ذيل جديد.

b) The Digestive System.

* Lay the lizard on its back in the dissecting dish and pin it down in its four limbs as you did with the toad. Cover with water.

* Make a longitudinal cut through the ventral body wall from the cloacal aperture as far as the tip of the snout, cutting as you proceed the sternum and the pectoral girdle. Make four cuts, two a little posterior to the fore-limbs and the other two opposite the hind-limbs. Turn the two flaps of the body wall and fix them down by pins to the dissecting dish.

* Try to cut through the membranes which fasten the organs together, taking care not to injure any of the organs or any large blood vessel.

ب — الجهاز الهضمى .

* ضع السحلية على ظهرها فى طبق التشريح وثبتها فيه من أطرافها كما فعلت مع الضفدعة . غط بالماء .

* اعمل قطعاً طولياً فى جدار الجسم البطنى من فتحة المذرق حتى طرف الخطم ، واقطع فى مسيرك القص والحزام الصدرى ، عن أربعة قطوع اثنين إلى الخلف قليلا من الطرفين الأماميين واثنين مقابل الطرفين الخلفيين ، ثم اقلب أرخيتى جدار الجسم وثبتهما بالدبابيس فى حوض التشريح .

* حاول أن تقطع الأغشية التى تربط الأعضاء بعضها ببعض وكن حذراً فلا تلحق ضرراً بأى من هذه الأعضاء أو بأى وعاء دموى كبير .

♀

القصبة الهوائية
trachea

التامور
pericardium

الوريد الأجوف الخلفي
posterior vena cava

القلب
heart

الرئة اليسرى
left lung

الرئة اليمنى
right lung

المرىء
oesophagus

الفص الأيمن للكبد
right lobe of liver

المعدة
stomach

الحوصلة المرارية
gall-bladder

المجرى الصفراوى
bile duct

ردب المستقيم
rectal caecum

الطحال
spleen

اللفائفي
ileum

البنكرياس
pancreas

الفتحة الداخلية لقناة البيض
internal opening of oviduct

المستقيم
rectum

الاثنا عشر
duodenum

قناتا البيض
oviducts

الخصية اليمنى
right testis

المثانة البولية
urinary bladder

جسم دهنى
fat body

البربخ
epididymis

المبيض الأيسر
left ovary

وعاء ناقل
vas deferens

المذرق
cloaca

قناة البيض
oviduct

المثانة البولية
urinary bladder

المثانة البولية
urinary bladder

الكلية اليسرى
left kidney

الكلية اليمنى
right kidney

فتحة المذرق
cloacal aperture

الكلية اليسرى
left kidney

الأحشاء العامة
General viscera

المستقيم
rectum

الحالب
ureter

الحالب
ureter

الأذين الأيمن
right auricle

الأذين الأيسر
left auricle

المذرق
cloaca

المستقيم
rectum

المذرق
cloaca

فتحة المذرق
cloacal aperture

العضوان السفاديان
copulatory organs

الجهاز البولى التناسلى للأنثى
Female urinogenital system

الجهاز البولى التناسلى للذكر
Male urinogenital system

الوريد الأجوف الأمامى الأيمن
right anterior vana cava

الوريد الأجوف الأمامى الأيسر
left anterior vena cava

القوس الجهازية اليمنى
right systemic arch

وريد رئوى
pulmonary vein

القوس الجهازية اليسرى
left systemic arch

شريان تحت ترقوى
right subclavian artery

القوس الرئوية
pulmonary arch

الوريد الأجوف الخلفى
posterior vena cava

الأبهر الظهرى
dorsal aorta

البطين
ventricle

Heart and main blood vessels القلب والأوعية الدموية الرئيسية

(Ventral view منظر بطنى)

شكل ٤٧ ـ الدفّان الكبير «كالسيدس أوسيلاّتس»

FIG. 47 - CHALCIDES OCELLATUS

Examine the digestive system and note :

— The **mouth** is guarded by two jaws, each carrying one row of small but strong **teeth.** In the buccal cavity there is a **tongue.** Try to pull it forward to see that it is anteriorly forked.

— The **pharynx** is short.

— The **oesophagus** is a long tube because of the presence of a neck region.

— The **stomach,** is a large sac lying on the left side of the body cavity.

— The **intestine** is differentiated into **duodenum, ileum** and **rectum.** The duodenum forms with the stomach a U-shaped loop. The ileum is coiled on itself but not particularly long (compare with *Bufo, Scyliorhinus* and *Tilapia*). The rectum is much wider than the ileum, and at their junction there is a short **rectal caecum,** about 10 mm in length.

— The **liver** is large, dark red in colour and consists of two lobes. The **gall-bladder** is a spherical greenish sac. The **bile duct** opens into the duodenum.

— The **pancreas** is creamish in colour, lies between the two limbs of the

افحص الجهاز الهضمى وتبين :

– **الفم** ، وهو محاط بفكين يحمل كل منهما صفاً من الأسنان الصغيرة ولكنها قوية . ويوجد لسان فى تجويف الفم ، حاول أن تشده إلى الأمام لترى أنه مشقوق من الأمام .

– **البلعوم** ، وهو قصير .

– **المرىء** ، كأنبوبة طويلة بسبب وجود العنق .

– **المعدة** ، وهى كيس كبير نوعاً وتقع فى الجانب الأيسر لتجويف الجسم .

– **الأمعاء** ، وتتميز من **الاثنى عشر** ومن **اللفائفى** ومن **المستقيم** .

ويكون الاثنا عشر مع المعدة ثنية على شكل حرف U ، واللفائفى يلتف حول نفسه غير أنه ليس طويلاً بشكل خاص (وازنه بأمعاء الضفدعة وكلب البحر والبلطى) . والمستقيم أوسع كثيراً من اللفائفى ، ويوجد عند اتحادهما **الردب المستقيم** القصير الذى يبلغ طوله نحو ١٠ مم .

– **الكبد** ، وهى كبيرة ، حمراء داكنة اللون وتتركب من فصين . **والحوصلة الصفراوية** (**المرارية**) كيس كروى يضرب إلى الخضرة . ويفتح **المجرى الصفراوى** فى الاثنى عشر .

– **البنكرياس** ، وهو قشدى اللون ويقع بين طرفى الثنية التى على شكل

U-shaped loop formed by the stomach and duodenum; the **pancreatic duct** opens into the latter.

— The **spleen,** not a digestive organ, is small, dark red and lies close to the stomach.

— *Make a labelled drawing of the digestive system.*

c) The Respiratory System.

Consists of :

— The **larynx** opens into the pharynx by the **glottis.**

— The **trachea** is long and supported by incomplete cartilaginous rings. It divides on entering the body cavity giving off two **bronchi** to the lungs.

—The **lungs** are pinkish-red, spongy and usually float on water in the dissecting dish.

— *Draw.*

d) The Circulatory System.

Note :

— The **heart** consists of two **auricles,** right and left, and a thick-walled posterior **ventricle.** There is a small **sinus venosus** which lies dorsally and opens into the right auricle.

الحرف U التى تتكون من المعدة والاثنى عشر ، ويفتح فى الأخير **المجرى البنكرياسى** .

ـ **الطحال** ، ليس عضواً هضمياً ، وهو صغير ، أحمر داكن فى اللون ويقع قريباً جداً من المعدة .

. . . . ارسم شكلاً للجهاز المضمى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

حـ ـ الجهاز التنفسى .

ويتركب من :

ـ **الحنجرة** ، وتفتح فى البلعوم **بالمزمار** .

ـ **القصبة الهوائية** ، وهى طويلة وتدعمها حلقات غضروفيـة ناقصة الاستدارة . وتنقسم عند دخولهـا فى تجويف الجسم إلى **شعبتين هوائيتين** إلى الرئتين .

ـ **الرئتين** ، وهما ورديتان حمراوان فى اللون ، إسفنجيتان وعادة ما تطفوان فوق الماء فى طبق التشريح .

. . . . ارسم .

د ـ الجهاز الدورى .

تبين :

ـ **القلب** ، ويتركب من **أذينين** ، أيمن وأيسر ، وبطين غليظ الجدران ، وثمة جيب وريدى صغير يقع فى الجهة الظهرية ويفتح فى الأذين الأيمن .

— The **venae cavae,** a **right anterior,** a **left anterior** and a **posterior vena cava.** They all open into the sinus venosus.

— The **pulmonary veins** are two which open into the left auricle.

— The **left systemic (aortic) and right systemic (aortic) arches,** the first leads from the middle of the ventricle, while the second from the left side of this chamber. The two arches curve backwards as in the toad to unite giving rise to the **dorsal aorta.**

— The **pulmonary arch** comes out from the right side of the ventricle and then divides into two **pulmonary arteries** to the two lungs.

* Cut through the pericardium and dissect as much as you can of the blood vessels.
* Open the ventricle to see that it is partially divided by an incomplete septum.
* Prepare a film of blood as you did with the Bolti. How do the erythrocytes look like ?

— *Make a labelled drawing of the heart and the chief blood vessels connected with it.*

e) The Urimogenital System.

* Press on the ventral wall of

— الأوردة الجوفاء ، وهى وريد أجوف أمامى أيمن وأجوف أمامى أيسر وأجوف خلفى ، وتفتح جميعها فى الجيب الوريدى .

— الوريدين الرئويين ، ويفتحان فى الأذين الأيسر .

— القوس الجهازية (الأبهرية) اليسرى، والقوس الجهازية (الأبهرية) اليمنى ، وتخرج الأولى من الجزء المتوسط للبطين بينما تخرج الثانية من الجانب الأيسر لهذه الحجرة . وتنحنى القوسان إلى الخلف كما فى الضفدعة لتتحدا معاً فتكونان الأبهر الظهرى .

— القوس الرئوية ، وتخرج من الجانب الأيمن للبطين وتنقسم إلى شريانين رئويين إلى الرئتين .

* اقطع التامور وشرح على قدر ما تستطيع من الأوعية الدموية .
* افتح البطين لترى أنه ينقسم انقساماً جزئياً بواسطة حاجز غير كامل .
* حضر مسحة من الدم كما فعلت فى البلطى . كيف تبدو كريات الدم الحمر ؟

. . . ارسم شكلاً للقلب وللأوعية الدموية الرئيسية المتصلة به .

هـ — الجهاز البولى التناسلى .

* اضغط على الجدار البطنى للذيل خلف فتحة

the tail just behind the cloacal aperture. Had your specimen been a male, then two eversible *copulatory organs* would bulge out.

المذرق مباشرة فإذا كانت العينة التى معك ذكراً فإن عضوين سفاديين (جماعيين) قابلين للانقلاب يبرزان إلى الخارج .

* Cut through the tail from the cloacal aperture backward and carefully remove away the skin and muscles of the ventral part of the tail, so as to expose parts of the kidneys which extend into the tail region.

* اقطع فى الذيل من فتحة المذرق إلى الخلف وأزل بحذر جاد وعضلات الجزء البطنى للذيل لكى تكشف عن أجزاء من الكليتين تمتد إلى منطقة الذيل .

— The **kidneys** are two dark red organs, very posterior in position and extend into the tail region posterior to the cloaca. A single **ureter** extends from each kidney to open into the cloaca.

— **الكليتين** ، وهما عضوان أحمران داكنان ، وتقعان إلى الخلف كثيراً جداً وتمتدان فى منطقة الذيل خلف المذرق . ويمتد **حالب** وحيد من كل من الكليتين ليفتح فى المذرق .

— The **urinary bladder** is a small ventral sac which is absent from some species.

— **المثانة البولية** ، وهى كيس صغير بطنى يغيب من بعض الأنواع .

— The **male organs** are two **testes** lying in the middle of the body cavity, far away from the kidneys (compare with the toad). From each testis arises a number of **vasa efferentia** which form an **epididymis.** This is small and gives off a **vas deferens** which opens into the cloaca. The copulatory organs have been referred to above.

— **أعضاء الذكر** ، عبارة عن **خصيتين** تقعان فى وسط تجويف الجسم بعيداً عن الكليتين (وازن هذا بالضفدعة)، ويخرج من كل خصية عددمن **الأوعيةالصادرة** تكون **بربخاً**، وهذا صغير ويخرج منه **وعاء ناقل** يفتح فى المذرق.وثمة عضوان سفاديان أشير إليهما من قبل .

— The **female organs** are two **ovaries,** larger than the testes and carry ova of various sizes, sometimes very big. Opposite

— **أعضاء الأنثى** عبارة عن **مبيضين** كبيرين، أكبر من الخصيتين ويحملان بيضاً مختلف الأحجام ، تارة يكون كبيراً جداً . وتفتح **قناة بيض** فى

each ovary, an **oviduct** opens into the coelom and extends backwards as a folded tube to open into the cloaca. The two oviducts open separately.

السيلوم مقابل كل من المبيضين وتمتد إلى الخلف على هيئة أنبوبة متثنية لتفتح فى المذرق . وتفتح قناتا البيض منفصلتين .

— *Make labelled drawings of the male and female urinogenital systems.*

. . . — ارسم شكلين للجهازين البوليين التناسليين فى الذكر والأنثى وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

f) **The Nervous System.**

This is built up on the same plan described in the other vertebrates which you have already studied. However, the cranial nerves have increased by two pairs, the **spinal accessory** and the **hypoglossal nerves.**

و — **الجهاز العصبى .**

هذا الجهاز مبنى على نفس النظام الذى وصفناه فى الفقاريات الأخرى التى سبق لك أن درستها ، غير أن الأعصاب المخية قد زادت زوجين ، **العصبين الشوكيين الإضافيين والعصبين تحت اللسان .**

g) **The Skeleton.**

The skeleton is built up on the same plan like that of the toad. However, a few points are worthy of consideration. Examine a mounted skeleton and note :

ز — **الهيكل .**

الهيكل مبنى على نفس نظـام هيكل الضفدعة ، غير أن هناك نقاطاً قليلة تنبغى الإشارة إليها . افحص هيكلاً كاملاً ، وتبين :

— In the **skull,** the bones are greater in number than those of the toad, but much less than in *Tilapia*. On each side of the skull there are two **temporal fossae,** the lower of which is incomplete ventrally. Thus lizards belong to the **Diapsida.**

— فى **الجمجمة** ، العظام المـكونة لها أكثر فى العدد من عظام الضفدعة ، ولكنها أقل كثيراً مما هى عليه فى البلطى . وتوجد على كل من جانبى الجمجمة **حفرتان صدغيتان** ، السفلية منهما غير كاملة من أسفل . وعلى هذا تنتمى السحالى إلى **ذوات الحفرتين .**

— The **vertebral column** is differentiated into

— فى **العمود الفقرى** ، التميز من

cervical, thoracic, lumbar, sacral and **caudal vertebrae.** The first two cervical vertebrae, the **atlas** and **axis,** are modified to help in the rotation of the head on the neck. The thoracic vertebrae carry well developed **ribs,** some of which articulate with the **sternum,** which unlike that of *Bufo,* is a true sternum.

— Point out the main anatomical differences between the lizard and toad.

فقرات صدرية وقطنية وعجزية وذيلية ، وأن الفقرتين العنقيتين الأوليين ، وهمـــا الفقهة والمحور ، متحورتان لتساعدا فى دوران الرأس على العنق. وتحمل الفقرات الصدرية ضلوعاً حسنـــة التكوين ، يتمفصل بعضها مع القص ، وهو بخلاف قص الضفدعة ، قص أصيل .

— بين نقاط الاختلاف التشريحية الرئيسية بين السحلية والضفدعة .

D. Class AVES

Birds are the masters of the air. They evolved from some diapsidan stock and have kept since then many reptilian features, that sometimes they are described as "glorified reptiles". They are the only animals that possess feathers which, like the horny scales of reptiles, are keratinised epidermal products. Some of the horny scales are still present covering their feet. The fore-limbs are modified into wings. The ancient birds (subclass Archaeornithes) had teeth on their jaws and a long tail supported by numerous vertebrae, while the recent birds (subclass Neornithes) have, except a few extinct forms, lost the

د ـ طائفة الطيور

الطيور سادة الهواء ، وقد نشأت من أصل زاحف ذى حفرتين ، واحتفظت منذ نشأتها بكثير من صفات الزواحف حتى أنها توصف أحياناً بأنها « زواحف ممجدة » .وهى الحيوانات الوحيدة التى لها ريش ، وهو مثل الحراشف القرنية للزواحف نتاج قرنى من البشرة ، ولا يزال بعض الحراشف القرنية باقياً يغطى أقدامها. والطرفان الأماميان متحوران إلى جناحين. وطويئفة الطيور القديمة كانت لها أسنان على فكوكها ، كما كان لها ذيل تدعمه فقرات عديدة ، بينما فقدت طويئفة الطيور الحديثة ، فيما عدا بعض الأشكال البائدة القليلة ،

teeth entirely, and have a short tail, a well developed sternum and reduced hand. They have an extra ordinary respiratory system which plays an importent role in keeping the body temperature constant. They also have a single systemic aorta, the right one, and very efficient eyes. In the female there is a single ovary and a single oviduct, those of the left side. They are divided into 19 orders of which the **order Columbiformes** comprises the well known pigeons.

الأسنان كلية ، ولها ذيل قصير ، وقص حسن التكوين ، ويد مختزلة الحجم. والجهاز التنفسي فيها غير عادى ويلعب دوراً هاماً فى حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة ، كما أن لها أبهراً جهازياً واحداً ، هو الأيمن، وعينين ذاتى كفاية عالية . وفى الأنثى يوجد مبيض واحد وقناة بيض واحدة ، هما الأيسران . وتصنف فى ١٩ رتبة منها رتبة **الحماميات** التى تشتمل على الحمام المعروف .

The Domestic Pigeon

Columba livia domestica

الحمامة المنزلية

كولمبا ليفيا دومستيكا

All domestic breeds of pigeons have descended by breeders through artificial selection from the wild Rock Pigeon or Rock Dove, *Columba livia*. Pigeons are granivorous, feed on seeds, and are of powerful flight.

انحدر جميع سلالات الحمام المنزلى من الحمام البرى « كولمبا ليفيا» عن طريق مُرَبى الحمـــام بواسطة الانتخاب الصنـــاعى . والحمام آكل حبوب ، أى أنه يغتذى بالحبوب ، كما أنه قوى الطيران .

* Pigeons should be killed with chloroform; this also kills the lice which infest them.

* وينبغى قتل الحمام بالكلوروفورم ، ذلك لأن هذا يقتل أيضاً القمل الذى يصيبه .

a) **External Features.**

ا ــ الصفات الخارجية .

Feathers cover almost the whole body except the beak and feet. Examine the specimen provided and note:

— In the **head,** note the strong, horny, straight,

يكاد **الريش** يغطى الجسم كله فيما عدا المنقار والقدمين . افحص العينة المقدمة لك وتبين :

ـــ فى الرأس ،المنقار ، القوى القرنى

pointed **bill** or **beak,** at the base of which is a naked swollen portion of sensitive skin forming the **cere.** The two small **nostrils** are obliquely situated in the cere. Each **eye.** like in the lizard, is surrounded by three **eyelids,** an **upper,** a **lower** and **a nictitating membrane.** Try to pull this membrane with the forceps to see its attachment to the anterior corner of the eye, and how it can be drawn over the front of the eyeball. Locate the position of an **external auditory aperture** posterior to each eye, as a circular shallow depression, but deeper than the tympanic pit of the lizard, and is encircled by short backwardly directed feathers, the **auriculars.**

— The **neck** is long, flexible and can be bent to form an S-shape.

— The **trunk** is divided into a large **thorax** and a small **abdomen.** The thorax is strengthened ventrally by a large **sternum** from which projects mid-ventrally a **keel** or **carina,** which can be felt as a prominent ridge.

— The **tail** is short; a transverse **cloacal aperture** is located ventrally at

المستقيم المدبب ، ويقع عند قاعدته جزء من جلد حساس منتفخ مكوناً **القير** . وتقع **فتحتا الأنف الخارجيتان** مائلتين فى القير . وتحاط كل من العينين ، كما فى السحلية ، بثلاثة **جفون ، علوى وسفلى وغشاء رامش .** حاول أن تشد هذا الغشاء بالملقط لترى اتصاله بالزاوية الأمامية للعين وكيف أنه ينسحب على مقدمة المقلة. حدد موضع **ثقب سمعى خارجي** خلف كل من العينين كنخفض ضحل مستدير ، ولكنه أعمق من الحفرة الطبلية فى السحلية ، وهو محـــاط بريشات قصيرة متجهـــة إلى الخلف وتسمى **الأذنيات** أو **الريش الأذنى** .

— **العنق** ، وهو طويل مرن ويمكن أن ينثنى على شكل حرف S .

— **الجذع** ، وينقسم إلى **صدر** كبير **وبطن** صغير . والصـــدر مقوى فى الناحية البطنية **بقص** كبير يبرز منه على الخط المنصف البطنى زورق يمكن تلمسه كحيد بارز .

— **الذيل** ، وهو قصير ، وتوجد **فتحة المذرق** المستعرضة عند اتصاله

its junction with the abdomen. On the dorsal surface of the tail there is an **oil** or **uropygial gland.** Squeeze this gland gently with your fingers and note the oil coming out from it. Its secretion is used by the bird to preen its feathers.

— The **fore-limbs** are modified into **wings.** Feel the regions of one of them and note its division into an **upper arm, fore-arm** and **hand.** Note also the presence of two **alary membranes,** one of them is the **prepatagium** which extends between the upper arm and fore-arm, and the second is the **postpatagium** which is smaller and extends between the upper arm and trunk.

— The **hind-limbs** support the body for bipedal locomotion; the body is born obliquely on them. Note that the two feet are not covered by feathers but by **horny scales,** and the digits end each in a horny **claw.**

— The **feathers** are of three principal kinds :

1. **Contour feathers,** which appear on the surface of the body and give it its contour. The strongest contours are the **quill-**

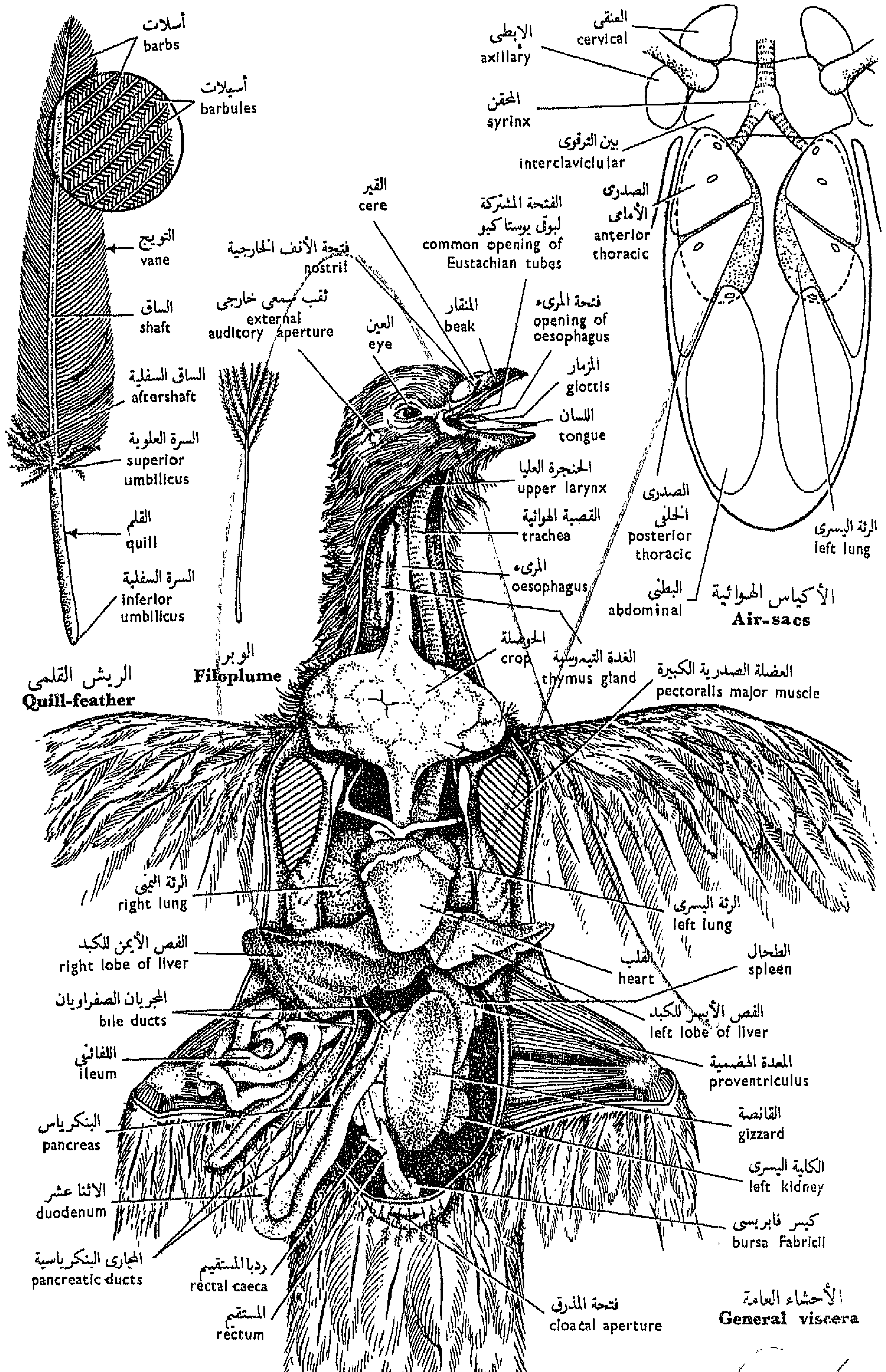
بالبطن من الناحية البطنية . وتوجد على السطح الظهرى للذيل **غدة زيتية أو دبرية** . اضغط على الغدة بلطف بأصابعك وتبين الزيت الذى يخرج منها . ويستخدم الطائر هذا الإفراز لتزييت ريشه وتصفيفه .

— **الطرفين الأماميين** ، وهما متحوران إلى **جناحين** . تحسس مناطق أحدهما بأصابعك وتبين أن الجناح منقسم إلى **عضد وساعد ويد** وتبين أيضاً وجود **غشاءين جناحيين** ، أحدهما هو **الحافة الأمامية للجناح** ، تمتد بين العضد والساعد ، بينما يمتد الثانى ، وهو **الحافة الخلفية للجناح** ، بين العصد والجذع ، وهى أصغر من الحافة الأمامية .

— **الطرفين الخلفيين** ، ويحملان الجسم للحركة على رجلين ، ويتخذ الجسم وضعاً مائلاً عليهمـــا .لاحظ أن القدمين غير مغطاتين بالريش وإنما **بحراشف قرنية** ، وأن كل إصبع تنتهى **بمخلب قرنى** .

— **الريش** ، وهو على ثلاثة أنواع رئيسية :

١ — **الريش المحيط** ، وهو الذى يظهر على سطح الجسم ، ويعطى الجسم شكله العام ، أى يكوّن محيط الجسم . وأقوى الريش المحيط هو



شكل ٤٨ — الحمامة المنزلية « كولمبا ليفيا دومستيكا »

FIG. 48 – COLUMBA LIVIA DOMESTICA

feathers, of which those attached to :

(i) the wings, are called **remiges** (sing. remex), and to(ii) the tail, are called the **rectrices** (sing. rectrix).

The remiges are attached to the bones of the hand (**primaries**) and to the ulna (**secondaries** or **cubitals**). A small tuft of feathers is attached to the first preaxial digit of the wing, and called the **ala spuria** or **bastard wing.**

Take out a quill-feather and note : **axis** or **stem,** divided into a naked basal **quill** or **calamus,** and **rachis** or **shaft** surrounded by the **vexillum** or **vane.** This latter consists of **barbs** arranged obliquely on the two sides of the rachis. A small aperture, through which pass nerves and blood vessels from the skin, lies at the base of the quill and is called the **inferior umbilicus.** At the junction of the quill with the shaft, there is the **superior umbilicus.**

Examine the vane with a hand-lens and note that each barb carries two rows of **barbules** arranged on both sides. Barbules of adjacent barbs are fastened together by **hooks.** The

الريش القلمي ، منه ماهو متصل :

(١) بالجناحين ويسمى **ريش الجناح** ، أو ، (٢) بالذيل ويسمى **ريش الذيل** .

ويتصل ريش الجناح بعظام اليد (وهو **القوادم**) وبالزند (وهو **الخوافى أو الزنديات**) . وتوجد خصلة من الريش متصلة بالإصبع أمام المحورية الأولى للجناح ، وتسمى **الجنيح** .

انزع ريشة قلمية وتبين : **المحور** وينقسم إلى جزء قاعدى عار هو **القلم** ، وجزء محاط بالتويج ويسمى **الساق**. ويتكون التويج من **أسلات** منتظمة مائلة على جانبي الساق ، ويقع ثقب صغير عند قاعدة القلم ويسمى **السرة السفلية** تدخل منها من الجلد إلى الريشة الأعصاب والأوعية الدموية ، بينما توجد **السرة العلوية** عند اتصال القلم بالساق .

افحص التويج بعدسة يدوية وتبين أن كل أسلة تحمل صفين من **الأسيلات** تنتظم على جانبيه .وترتبط أسيلات الأسلات المتجاورة بعضها ببعض بواسـطة **خطاطيف** ، وترى

latter are better seen under the microscope. A small tuft of barbs carrying barbules without hooks springs off from the superior umbillicus forming the **aftershaft** or **hyporachis.**

2. **Filoplumes** or **hair-feathers** are very thin, hair-like degenerate feathers which lie at the bases of the contour feathers, especially the quill-feathers. Take out one of the filoplumes and examine under the microscope to see that it consists of a long axis carrying few barbs and barbules without hooks.

3. **Down feathers** are not typically represented in the pigeon. They are situated below the contour feathers. They have no hooks on the barbules and thus appear fluffy.

— *Make drawings of the various kinds of feathers, and of part of a vane of a quill-feather under the microscope.*

* Pluck the pigeon thoroughly and note that the contour feathers are attached to certain definite areas of the body. These are the **pterylae** or feather tracts, separated from one another by featherless spaces or **apteria,** on which only filoplumes grow.

b) The Pectoral Muscles.

* Lay the pigeon on its back on

هذه بصورة أوضح تحت المجهر .

وتخرج خصلة من الأسلات تحمل أسيلات بدون خطاطيف من السرة العلوية مكونة **الساق السفلية** .

٢ - **الوبر** ، وهو ريش مضمحل رفيع جداً يشبه الشعر فى الشكل ويقع عند قواعد الريش المحيط وبخاصة القلمى منه . انزع واحدة من الوبر وافحصها تحت المجهر لترى أنها تتركب من محور طويل يحمل أسلات وأسيلات قليلة بدون خطاطيف .

حـ - **الزغب** ، وهو غير ممثل على صورته المثالية فى الحمامة ، ويقع أسفل الريش المحيط ، وليس له خطاطيف على الأسيلات ومن ثم يبدو منفوشاً .

. . . . ارسم أشكالاً لأنواع الريش المختلفة وبجزء من تويج واحدة من الريش المحيط كما تراه تحت المجهر .

* انتف ريش الحمامة نتفاً جيداً وتبين أن الريش المحيط متصل بمناطق محددة معينة من الجسم ، هذه هى المريشات ، وينفصل بعضها عن بعض بمساحات عديمة الريش أو اللامريشات التى ينمو فيها الوبر فقط .

ب - عضلات الصدر .

* ضع الحمامة على ظهرها على لوحة التشريح ،

the dissecting board. Cut through the skin from the cloacal aperture forwards as far as the lower beak. Cut through the skin from this longitudinal incision along the wings, and remove the skin away from the ventral surface of the thorax.

In this way, you have exposed the **pectoralis major muscle.** Examine it to study its origin and insertion. Note its immense size. It originates from the whole of the keel of the sternum, from the posterior part of this sternum and from the clavicle. Note that its fibres converge to a broad flat tendon to be inserted into the deltoid ridge of the humerus. This muscle is the chief muscle which lowers the wing during flight.

* Cut through the origin of the pectoralis major along the keel, posterior edge of the sternum and clavicle, and free it from the overlying muscles. Hold the bird in your hands and try to pull the muscle to see how it lowers the wing (**down stroke**).

Another, but smaller, muscle overlies the pectoralis major. This is the **pectoralis minor muscle.** Examine its origin and insertion. It originates from the dorsal part of the keel of

اقطع فى الجلد من فتحة المذرق واتجه إلى الأمام حتى تصل إلى المنقار السفلى . اقطع فى الجلد من هذا القطع الطولى على طول الجناحين ، ثم أزل الجلد من فوق السطح البطنى للصدر .

وبهذا تكون قد كشفت عن **العضلة الصدرية الكبيرة**. افحصها لتدرس منبتها ومندغمها . تبين حجمها البالغ، وهى تنبت من سطح زورق القص جميعه ، ومن الجزء الخلفى لهذا القص ومن الترقوة ، تبين أن أليافها تميل متجهة تجاه وتر عريض مفلطح يندغم على الحيد الدالى لعظم العضد . هذه العضلة هى العضلة الرئيسية التى تخفض الجناح فى أثناء الطيران .

* اقطع فى منشأ العضلة الصدرية الكبيرة على طول الزورق والحافة الخلفية للقص والترقوة ، وخلصها من العضلات التى تقع فوقها . أمسك بالطائر بين يديك وحاول أن تشد العضلة لترى كيف أنها تخفض الجناح (الخفض) .

وثمة عضلة أخرى ، ولكنها أصغر ، تقع فوق العضلة الصدرية الكبيرة . هذه هى **العضلة الصدرية الصغيرة** . افحص منبتها ومندغمها ، فهى تنبت من الجزء الظهرى لزورق

the sternum and the inner part of the ventral surface of the sternum. Its fibres collect into a tendon which passes through the **foramen triosseum,** formed by the clavicle, scapula and coracoid, to be inserted on the dorsal surface of the humerus. Free the muscle from the bones as you did with the pectoralis major. Pull it and note that it raises the wing (**upstroke**).

The four pectoralis muscles form the "breast" of the pigeon and constitute about one fifth the total weight of the body.

c) Opening the Body Cavity.

* Cut longitudinally through the abdominal wall, from the cloacal aperture as far as the sternum, and then transversely just posterior to the edge of the sternum, and pin down the flaps of that wall on both sides.

* With the help of strong scissors, cut through the sides of the sternum along its attachments to the ribs, and to avoid injuring the internal organs, you should lift up the sternum with your left hand.

* Disarticulate the coracoids from the sternum; be very careful so as to avoid injuring the large blood vessels in this region.

القص والجزء الداخلي للسطح البطني للقص ، وتتجمع أليافها فى وتر يمر من خلال **ثقب الثلاثة العظام**، الذى يتكون نتيجة التقـــاء الترقوة باللوح والغرابى ، ويندغم هذا الوتر على السطح الظهرى لعظم العضـــد . خلص هذه العضلة من العظـــام كما فعلت مع العضلة الصدرية الكبيرة . شدها وتبين أنها ترفع الجناح (**الرفع**) .

وتكون العضلات الصدرية الأربع «صدر» الحمامة ، وهى تكون نحو خمس وزن الجسم .

حـ — فتح تجويف الجسم .

* اقطع قطعاً طوليا فى جدار البطن من فتحة المذرق حتى القص ثم مستعرضاً خلف الحافة الخلفية للقص مباشرة ، ثم ثبت أرخيتى ذلك الجدار على الجانبين بالدبابيس .

* اقطع بالمقص القوى فى جانبى القص عند اتصاله بالضلوع ، ولكى تتجنب إلحاق الأذى بالأعضاء الداخلية ينبغى لك أن ترفع القص بيدك اليسرى .

* انزع العظمين الغرابيين من مفصليهما فى القص ، وكن حذراً جداً كى تتجنب إلحاق الأذى بالأوعية الدموية الكبيرة فى هذه المنطقة

Cut the furcula at the two clavicles. Thus you have separated the sternum, which can be thrown aside.

— *Make drawings of the viscera in situ.*

d) The Respiratory System.

This system should be studied before the other systems of the body because the air-sacs connected with it are liable to destruction on dissecting other organs.

* Pin down the skin of the neck and note :

— The **upper larynx,** which opens by the glottis into the pharynx.

— The **trachea,** that lies ventral to the oesophagus and is supported by partially ossified rings. In the thorax, it divides into two **bronchi,** to the two lungs.

* Open the trachea and insert a blowpipe in it, then inflate. Tie a ligature and note :

— The **air-sacs,** which are membranous extensions of the two bronchi. Nine air-sacs are found :

i) The **cervical air-sacs,** two in number and lie at the base of the neck.

ii) The **interclavicular**

واقطع الشعيبة من الترقوتين ، ومن ثم تكون قد فصلت القص ، وتستطيع أن تلقى به جانباً .

.... ارسم شكلاً للأحشاء فى وضعها الطبيعى .

د — الجهاز التنفسى .

ينبغى دراسة هذا الجهاز قبل أجهزة الجسم الأخرى لأن الأكياس الهوائية المتصلة به معرضة للتلف عند تشريح الأعضاء الأخرى .

* ثبت جلد العنق بالمسامير وتبين :

— **الحنجرة العليا** ، وهى تفتح بالمزمار فى البلعوم .

— **القصبة الهوائية** ، وتقع فى الناحية البطنية للمرىء وتدعمها حلقات متعظمة تعظماً جزئياً ، وتنقسم فى الصدر إلى **شعبتين هوائيتين** إلى الرئتين .

* افتح القصبة الهوائية وضع فيها منفخ التشريح ثم أنفخ ، واربط بخيط ثم تبين :

— **الأكياس الهوائية** ، وهى استطالات غشائية من الشعبتين الهوائيتين ، وتوجد تسعة من هذه الأكياس ، هى :

١ — **الكيسان الهوائيان العنقيان** ، ويقعان عند قاعدة العنق .

٢ — **الكيس الهوائى بين الترقوى** ،

air-sac, single and lies between the two clavicles. It gives off two lateral offshoots called the **axillary air-sacs** which communicate with the cavities of the two humeri.

iii) The **anterior thoracic air-sacs,** are two in number, and cover the ventral surfaces of the anterior parts of the lungs.

iv) The **posterior thoracic air-sacs,** are also two in number, and lie posterior to the former.

v) The **adbominal air-sacs** are the largest of the air-sacs, two in number and lie dorsal to the intestine.

Defer examining the lungs and syrinx to a later step (p. 291).

Note that the air-sacs of each side are separated from the viscera by the **oblique septum,** which is a fibrous membrane attached to the pericardium and extending backwards.

e) The Digestive System.

* Open the mouth slightly and cut through its angles parallel to the jaws for about 15 mm on each side. Turn down the floor of the mouth so as to fully expose the buccal cavity.

Examine the **buccopharyngeal cavity** and note:

ويقع بين الترقوتين ، وتمتد منـــه استطالتان تسميان **الكيسين الهوائيين الإبطيين**، يتصلان بتجاويف عظمى العضدين .

٣ — الكيسان الهوائيان الصدريان الأماميان ، وهما يغطيان السطحين الأماميين للجزأين الأماميين للرئتين .

٤ — الكيسان الهوائيان الصدريان الخلفيان ، ويقعان خلف السابقين .

٥ — الكيسان الهوائيان البطنيان، وهما أكبر الأكياس الهوائية ويقعان فى الناحية الظهرية للأمعاء .

أجل فحص الرئتين والمحقن إلى خطوة قادمة (ص ٢٩١) .

تبين أنّ الأكياس الهوائية فى كل منجانبي الجسم منفصلة عن الأحشاء بغشاء ليفي هو **الحاجز المنحرف** الذى يتصل بالتامور ويمتد إلى الخلف .

هـ — الجهاز الهضمي .

* افتح الفم قليلاً ، ثم اقطع فى زاويتيه موازياً للفكين لمسافة نحو ١٥ م على كل من الجانبين . اقلب قاع الفم كى تكشف تماماً عن التجويف الفمى .

افحص **التجويف الفمي البلعوى** وتبين :

— The **horny beak** ensheathes the front parts of the upper and lower jaws.

— The **internal nares,** are two narrow slits lying close together in the roof. The anterior two thirds of their length are hidden by a pair of prominent folds of the mucous membrane of the palate .

— The **aperture of the Eustachian tubes** is a single median opening which lies just behind the internal nares.

— The **tongue** is sharply pointed and has a triangular shape.

— The **glottis** lies just posterior to the tongue.

— The **oesophagus** is large, wide, and very long. It extends in the neck dorsal to the trachea, dilating near the middle forming a large bilobed sac ,the **crop.** This is used in storing the food which is moistened in it before it is pushed to the stomach. The walls of the crop secrete a white secretion, called the **pigeon's milk,** for feeding the nestlings. Note the presence of the two **thymus glands,** one on each side of the oeseophagus. They are elongated and more developed in the young than in the adult bird.

— **المنقار القرنى** ، وهو يغلف الأجزاء الأمامية للفكين العــلوى والسفلى .

— **فتحتى الأنف الداخليتين** ، وهما شقان ضيقان يقعان فى السقف قريبين كل من الآخر ، وتخفى ثنيتــان بارزتان من الغشاء المخاطى للحنك ثلثيهما الأماميين .

— **فتحة بوقى يوستاكيو** ، وهى فتحة وحيدة وسطية تقع خلف فتحتى الأنف الداخليتين مباشرة .

— **اللسان** ، وهو مدبب تدبيباً حاداً ، كما أنه مثلث الشكل .

— **المزمار** ، ويقع خلف اللســـان مباشرة .

— **المرىء** ، وهو كبير ومتســـع وطويل جداً ، ويمتد فى العنق فى الجهة الظهرية للقصبـــة الهوائية ، وينتفخ عند الوســـط مكوناً كيساً كبيراً ذا فصين يسمى **الحوصلة** ، التى تستخدم فى اختزان الغذاء الذى يندى فيها قبل أن يدفع إلى المعدة . وتفرز جدران المعدة إفرازاً أبيض يسمى **لبن الحمامة** (اللبأ) تغذى به فراخها. تبين وجـــود **الغدتين التيموسيتين** (**التوتين**) واحدة على كل من جانبى المرىء . وهما ممدودتان وأحسن تكويناً فى الطـــائر البالغ عنهما فى الطائر الصغير (الفرخ) .

Note that the oesophagus extends in the thoracic cavity dorsal to the heart to open into the stomach. Two folds of peritoneal membranes should be noted now :

i) The **falciform ligament,** which is a median ventral sheet connecting the sternum with the viscera. Parts of it have been torn on removing away the sternum, and

ii) The **great omentum,** which is continuous with the falciform ligament and covers the viscera behind the liver. It is loaded with fat.

* Unravel the intestine by cutting through the mesentery close to it, but leave the duodenum intact. Note:

—The **stomach** consists of a smaller **digestive proventriculus** and a larger **mechanical stomach** or **gizzard.** The former lies dorsal to the left lobe of the liver, and its walls are soft and contain numerous glands which secrete the gastric juice. The gizzard is powerfully muscular. It is bluish-red in colour, and in the centre of each of its lateral surfaces there is a bluish tendon, from which the fibres of the gizzard muscles radiate. Its

تبين أن المرىء يمتد فى تجويف الصدر فى الجهة الظهرية للقلب ويفتح فى المعدة . وينبغى الآن تبين ثنيتين من الأغشية البريتونية :

١ ـ **الرباط المنجلى**، وهو غلالة بطنية وسطية توصل القص بالأحشاء وقد تمزقت منه أجزاء عندما أزيل القص ، ثم

٢ ـ **الثرب الكبير** ، وهو على اتصال بالرباط المنجلى ، ويغطى الأحشاء خلف الكبد ، وهو محمل بالدهن .

* افرد الأمعاء بالقطع فى المساريقا على طول الأمعاء ، ولكن اترك الاثنى عشر فلا تقربه ، وتبين :

ـ **المعدة** ، وتتركب من **معدة هضمية** صغيرة **ومعدة آلية أو قانصة** كبيرة . وتقع الأولى فى الجهة الظهرية للفص الأيسر للكبد وجدرانها طرية ، وتحتوى على غدد كثيرة تفرز العصارة المعدية . والقانصة قوية العضلات ، لونها أحمر يضرب إلى الزرقة ، ويوجد فى وسط كل من سطحيها الجانبيين وتر أزرق ناصل تشع منه ألياف عضلات القانصة ، ووظيفتها

function is to triturate the food, while the gastric juice is poured on it. The proventriculus opens into the gizzard at its dorsal border to the left side; the duodenum leaves it a little to the right of the same spot.

* Slit open the gizzard along its ventral edge. Note the great thickness of its muscular walls, and the thick "cuticular" lining of its cavity in which small stones are usually present. These have been picked up by the living bird to help in the process of triturating the hard seeds.

— The **intestine** is differentiated into the duodenum, ileum and rectum. The **duodenum** is U-shaped and encloses the **pancreas.** The **ileum** is much coiled. The **rectum** is wider than the ileum, and at its junction with the ileum, there are two short **rectal caeca.** They are well developed in some birds such as the fowl, in which each caecum measures about 5 cm in length.

— The **liver** consists of two lobes, the right is larger than the left. *The gall-bladder is absent from the pigeon, but not in all birds.* The bile reaches the duodenum through **two bile ducts,** one opening into the proxi-

جرش الغذاء فى الوقت الذى تُصَب العصارة المعدية عليه . وتفتح المعدة الهضمية فى القانصة عند حافتها الظهرية وإلى الجهة اليسرى ، بينما يترك الاثنا عشر القانصة عند يمين نفس المكان بقليل .

* شق القانصة وافتحها على طول حافتها البطنية وتبين : السمك العظيم لجدرانها العضليه ، وبطانتها « الجليدية » الغليظة التى تحيط بتجويفها الذى يوجد فيه عادة حصى صغير . وقد التقطت الحمامة هذا الحصى وهى حية ليساعد فى عملية جرش الحبوب الصلبة .

— **الأمعاء** ، وتتميز من اثنى عشر ومن لفائفى ومستقيم . **الاثنا عشر** على شكل حرف U **ويحيط بالبنكرياس** ، أما **اللفائفى** فملتف التفافاً كثيراً . **والمستقيم** أوسع من اللفائفى ، ويوجد عند اتصاله باللفائفى **ردبان (أعوران) مستقيمان** قصيران . وهما حسنا التكوين فى بعض الطيور مثل الدجاج حيث يصل فيه طول كل من الردبين إلى نحو ٥ سم .

— **الكبد** ، وتتركب من فصين الأيمن منهما أكبر من الأيسر ، *وتغيب الحوصلة الصفراوية (المرارية) ، من الحمامة ، غير أنها لا تغيب من جميع الطيور* . وتصل الصفراء إلى الاثنى عشر عن طريق **مجريين صفراويين** يفتح أحدهما فى إحدى ذراعى

mal, and the other into the distal limb of the duodenum.

— The **pancreas** is creamish-white in colour, consists of 3 lobes, and is embraced by the two limbs of the duodenum, into the distal limb of which open 3 **pancreatic ducts.**

— The **spleen,** not a digestive organ, is a small red body attached to the right side of the proventriculus.

— *Make detailed drawings of the digestive system.*

* Cut through the intestine at both ends, measure it and find its relative length.

f) The Circulatory System.

* Remove away the fat and connective tissue from the chief vessels at the base of the heart.

1. The heart.

The heart is 4-chambered consisting of two **auricles** and two **ventricles.** Examine the heart from the exterior and note its comparatively large size (characteristic feature), its conical shape with the apex directed backwards and slightly to the left side, and the presence of a girdle of fat which marks externally the two auricles from the

دراعى الاثنى عشر ويفتح الآخر فى الذراع الأخرى .

— **البنكرياس** ، وهو أبيض قشدى اللون ويتركب من ثلاثة فصوص وتحتضنه ذراعا الاثنى عشر الذى تفتح فى ذراعه البعيـــدة ثلاثة **مجارى بنكرياسية .**

— **الطحال**، وهو ليس عضواً هضمياً ، وإنما هو جسم أحمر صغير متصل بالجانب الأيمن للمعدة الهضمية.

. . . . ارسم أشكالا ً مفصلة للجهاز الهضمى .

* اقطع الأمعاء من طرفيها ، ثم قسها وأوجد طولها النسبى .

و — الجهاز الدورى .

* اقطع الدهن والنسيج الضام المحيطين بالأوعية الدموية عند قاعدة القلب وأزلها .

١. القلب .

القلب ذو أربع حجرات ، إذ يتركب من أذينين وبطينين . افحصه من الخارج وتبين حجمه النسبى الكبير (صفة مميزة) ، وشكله المخروطى وحيث يتجه رأسه إلى الخلف وإلى الجانب الأيسر قليلا ، وكذلك تبين وجود حزام من الدهن يحدد الأذينين من البطينين من الخارج . تبين الفرق

two ventricles. Note the difference in colour between the auricles and ventricles; the ventricles are lighter in colour because of the greater thickness of their walls. Also note that the left ventircle is larger and more muscular than the right one. Don't open the heart now, leave this to a later step (p. 290).

2. **The Venous System.**

— The **venae cavae** are three big veins opening into the right auricle, **right and left anterior venae cavae** and a **posterior vena cava.**

Each of the anterior venae cavae is formed of 3 chief veins: a **jugular vein,** from the head and neck and running along the side of the neck, a **brachial vein** from the wing, and a **pectoral vein** from the pectoral muscles.

Follow the jugular veins from the top of the neck and note that they are connected together by an **anastomotic vein.**

Follow the posterior vena cava from the kidneys and note that it is formed by two **iliac veins.** As it is formed, it runs forwards, pierces the right lobe of the liver, receives two **hepatic veins** from the liver and then opens into the right

فى اللون بين الأذينين والبطينين ، فالبطينان أنصل فى اللون بسبب الغلظ الكبير لجدرانهما . وتبين أيضاً أن البطين الأيسر أكبر من الأيمن وأقوى عضلاً . لا تفتح القلب الآن بل أجل ذلك إلى خطوة قادمة (ص ٢٩٠).

٢. **الجهاز الوريدى .**

— **الأوردة الجوفاء** ، وهى ثلاثة تفتح فى الأذين الأيمن ، وهى **الوريد الأجوف الأمامى الأيمن** ثم **الأجوف الأمامى الأيسر والوريد الأجوف الخلفى.**

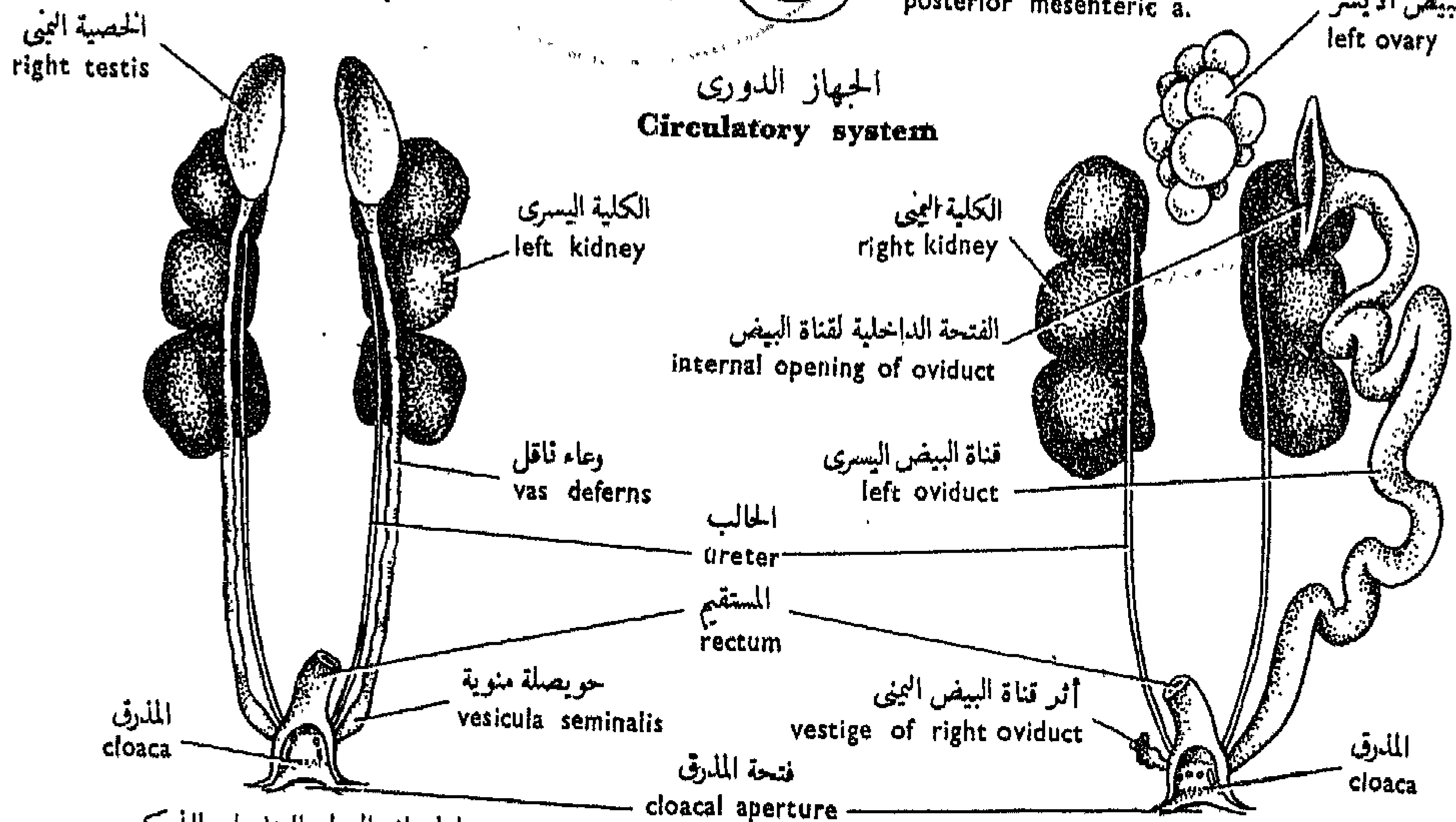
ويتكون كل من الوريدين الأجوفين الأماميين من ثلاثة أوردة رئيسية هى : **الوريد الودجى** ، من الرأس والعنق ، ويمتد على جانب العنق ، ثم **الوريد العضدى** من الجناح ، ثم **الوريد الصدرى** من العضلات الصدرية.

تتبع الوريدين الودجيين من قمة العنق وتبين أنهما متصلان معاً **بوريد التلاقى .**

تتبع الوريد الأجوف الخلفى من الكليتين وتبين أنه يتكون من **وريدين حرقفيين** ، وهو إذ يتكون فإنه يمتد إلى الأمام ويخترق الفص الأيمن للكبد ، ويتسلم منها **وريدين كبديين**

الوريد العضدى
brachial v.
الوريد الودجى
jugular v.
القوس الجهازية
systemic arch
شريان سباتى
carotid a.
شريان عضدى رأسى
brachiocephalic a.
الوريد الصدرى
pectoral v.
شريان تحت ترقوى
subclavian a.
الوريد الأجوف الأمامى الأيمن
right anterior vena cava
شريان عضدى
brachial a.
الأذين الأيمن
right auricle
شريان صدرى
pectoral a.
الوريد الأجوف الخلفى
posterior vena cava
القوس الرئويه
pulmonary arch
الأوردة الكبدية
hepatic veins
الوريد الأجوف الأمامى الأيسر
left anterior vena cava
الوريد الكبدى البابى
hepatic portal v.
شريان رئوى
pulmonary a.
الأذين الأيسر
left auricle
الشريان السلياقى
coeliac a.
وريد رئوى
pulmonary v.
الشريان المساريقى الأمامى
ant. mesenteric a.
البطين الأيسر
left ventricle
وريد فخذى
femoral v.
الوريد فوق المعدى
epigastric v.
الأبهر الظهرى
dorsal aorta
شريان كلوى أمامى
anterior renal a.
شريان فخذى
femoral a.
وريد حرقفى مشترك
common iliac v.
وريد وركى
sciatic v.
شريان وركى
sciatic a.
وريد كلوى صادر
efferent renal v.
شريانان كلويان خلفيان
posterior renal arteries
وريد كلوى وارد
afferent renal v.
الوريد العصعصى المساريقى
coccygeomesenteric v.
شريان حرقفى إنسى
internal iliac a.
الوريد الذيلى
caudal v.
الشريان الذيلى
caudal a.
وريد حرقفى إنسى
internal iliac v.
الوريد المساريقى الخلفى
posterior mesenteric v.
الشريان المساريقى الخلفى
posterior mesenteric a.

الجهاز الدورى
Circulatory system



الجهاز البولى التناسلى للذكر
Male urinogenital system

الجهاز البولى التناسلى للأنثى
Female urinogenital system

شكل ٤٩ ـ الحمامة المنزلية « كولمبا ليفيا دومستيكا »
FIG. 49 – COLUMBA LIVIA DOMESTICA

auricle.

— **Veins of the pelvis** : a short **caudal vein** from the tail, divides into three veins, **two afferent renal veins** (**renal portal veins**) to the two kidneys, and a large **coccygeomesenteric vein** which runs in the mesenteries that support the intestine. This receives a **posterior mesenteric vein** from the rectum, and finally joins the **hepatic portal vein.** Each **afferent renal vein** enters the kidney and joins another vein, the **efferent renal vein**.The afferent renal vein receives the **femoral vein** and the **sciatic vein** from the hind-limb, and together form the **common iliac vein.**

— The **hepatic portal system.** Blood from the alimentary canal, pancreas and spleen enters the liver through the **hepatic portal vein.**

— The **pulmonary veins** open into the left auricle, returning blood from the lungs. They are 4 short veins.

Note that the great omentum is drained by an **epigastric vein** which discharges into the hepatic vein.

— *Make a drawing of the heart and the venous system. Label the parts.*

ثم يفتح فى الأذين الأيمن .

— **أوردة الحوض** : ينقسم **الوريد الذيلى** القصير الوارد من الذيل إلى ثلاثة أوردة ، **وريدين كلويين واردين (كلويين بابيين)** إلى الكليتين **ووريد عصعصى مساريقى** كبير يمتد فى المساريقا التى تدعم الأمعاء ، ويصب فيه **وريد مساريقى خلفى** من المستقيم ، ثم يتصل فى النهاية **بالوريد الكبدى البابى**. ويدخل كل من الوريدين الكلويين الواردين فى إحدى الكليتين حيث يتصل بوريد آخر هو **الوريد الكلوى الصادر**، ويتسلم **الوريد الكلوى الوارد الوريد الفخذى** ، **والوريد الوركى** من الطرف الخلفى ، ويكونان معاً **الوريد الحرقفى المشترك**.

— **الجهاز الكبدى البابى**. يدخل الدم من القناة الهضمية والبنكرياس والطحال فى الكبد عن طريق **الوريد الكبدى البابى** .

— **الأوردة الرئوية** ، وتفتح فى الأذين الأيسر ، وترجع الدم من الرئتين وهى ٤ أوردة قصيرة .

تبين أن الدم يتجمع من الثرب الكبير **بالوريد فوق المعدى** الذى يصب فى الوريد الكبدى .

. . . . ارسم شكلاً للقلب والجهاز الوريدى ، وأشر إلى الأجزاء بأسمائها.

3. **The Arterial System.**

— The **pulmonary arch** from the right ventricle, divides into two **pulmonary arteries** to the lungs.

— The **aortic or systemic arch** is single and turns to the right (characteristic feature). It comes out from the left ventricle, and gives off two **brachiocephalic arteries, right and left.** Each of these gives off a **carotid artery** and a **subclavian artery.** The carotid artery goes to the head where it divides into an **external carotid** to the tongue and jaw muscles, and an **internal carotid** which enters the cranial cavity to the brain. The subclavian artery gives off a **brachial** to the wing and a **pectoral** to the pectoral muscles.

The aortic arch curves over to the right side, crosses the right pulmonary artery and assumes a mid-dorsal course forming the **dorsal aorta,** which gives off the following arteries : a **coeliac artery,** to the stomach and part of the intestine; an **anterior mesenteric artery,** to the greater part of the intestine; two **anterior renal arteries,** to the anterior

٣ . **الجهاز الشرياني .**

— **القوس الرئوية** ، من البطين الأيمن ، وتنقسم إلى **شريانين رئويين** إلى الرئتين .

— **القوس الأبهرية أو الجهازية**، وهي وحيدة وتحيد إلى اليمين (صفة مميزة) . وتخرج من البطين الأيسر وتعطي **شريانين عضديين رأسيين ، أيمن وأيسر**. ويعطي كل من هذين **شرياناً سباتياً وشرياناً تحت ترقوي .** ويتجه السباتي إلى الرأس حيث ينقسم إلى **شريان سباتي وحشي** إلى اللسان وعضلات الفكين **وسباتي إنسي** يدخل في التجويف القرنيومي إلى المخ . ويعطي تحت الترقوي **شرياناً عضدياً** للجناح **وشرياناً صدرياً** للعضلات الصدرية .

وتنحني القوس الأبهرية إلى الجانب الأيمن ، وتقطع الشريان الرئوي ثم تتخذ لها مجرى ظهرياً وسطياً مكونة **الأبهر الظهري** الذي يعطي الشرايين الآتية : **الشريان السلياقي** للمعدة وجزء من الأمعاء، **والشريان المساريقي الأمامي** للجزء الأكبر من الأمعاء ، **والشريانين الكلويين الأماميين** للفصين

lobes of the kidneys; two **sciatic arteries,** to the legs (from each sciatic artery two **posterior renal arteries** are given off to the middle and posterior lobes of the kidney); a **posterior mesenteric artery,** to the rectum and cloaca; two **internal iliac arteries,** to the pelvis; and finally the dorsal aorta ends in the tail as a **caudal artery.**

الأماميين للكليتين ، **والشريانين الوركيين** للرجلين (ويخرج من كل من الوركيين **شريانان كلويان خلفيان** إلى الفصين الأوسط والخلفى للكلية) ، **والشريان المساريقى الخلفى** للمستقيم والمذرق ، **والشريانين الحرقفيين الإنسيين** للحوض ، وأخيراً ينتهى الأبهر الظهرى فى الذيل **كشريان ذيلى .**

— *Make a labelled drawing of the arterial system.*

.... ارسم شكلاً للجهاز الشريانى وبين أسماء الأجزاء على الرسم .

* Cut off the main blood vessels connected to the heart, take the heart out and pin it in the dissecting dish, cover with water, dissect it and examine its four chambers.

* اقطع الأوعية الدموية الرئيسية المتصلة بالقلب ، وانزع القلب وثبته بالدبابيس فى حوض التشريح ، ثم اغمره بالماء وشرحه وافحص حجراته الأربع .

Note that the left auriculo-ventricular opening is guarded by a **bicuspid valve,** connected by **chordae tendineae** to the wall of the left ventricle. The right auriculo-ventricular opening is guarded by a valve in the form of a large **muscular fold** (characteristic feature).

تبين أن الفتحة الأذينية البطينية اليسرى يحرسها **صمام ذو شرافتين (مترالى)** يتصل **بحبال وترية** بجدار البطين الأيسر . أما الفتحة الأذينية البطينية اليمنى فيحرسها صمام على هيئة **ثنية عضلية كبيرة** (صفة مميزة) .

— *Make a drawing of the dissected heart.*

.... ارسم شكلاً للقلب المشرح .

* Prepare a blood film of the pigeon. Compare the erythrocytes with those of the other vertebrates you have studied.

* حضر سحبة من دم الحمامة ووازن الكريات الحمر بنظائرها فى الفقاريات التى درستها .

* Remove away the alimentary canal and examine the syrinx and lungs.

* أزل القناة المضمية وافحص المحقن والرئتين .

* Open the lower part of the trachea just anterior to its bifurcation to form the two bronchi. This part is the lower larynx or syrinx. Open the syrinx.

* افتح الجزء السفلى للقصبة الهوائية أمام تفرعها مباشرة لتكون الشعبتين الهوائيتين. هذا الجزء هو الحنجرة السفلى أو المحقن . افتح المحقن .

Note in the **syrinx** the presence of a delicate vertical fold, the **semilunar membrane.** This is strengthened by the **pessulus** which is cartilaginous. The syrinx is the organ of voice in birds (characteristic feature).

تبين فى **المحقن** وجود ثنية رأسية رقيقة هى **الغشاء نصف القمرى** ، الذى يقويه **المزلاج** ، وهو غضروفى . والمحقن هو عضو الصوت فى الطيور (صفة مميزة) .

* Pass a probe along a bronchus and slit it open with the scissors. Follow the branches of the bronchus through the lung.

* أمرر مسباراً بطول إحدى الشعبتين الهوائيتين وشقها ثم افتحها بالمقص وتتبع فروعها فى الرئة .

Note the openings of the various air-sacs in the sequence mentioned before (see p. 280).

تبين فتحات الأكياس الهوائية المختلفة بالتتابع الذى أشير إليه من قبل (أنظر ص ٢٨٠) .

* Remove the pleura from one lung and try to take the lung out.

* أزل غشاء الجنب (البلورا) الذى يغطى إحدى الرئتين وحاول أن تنزعها .

Note that the lung is closely attached to the thoracic wall. Thus the lungs of birds are but very slightly distended during inspiration (characteristic feature); what distend are the air-sacs.

تبين أن الرئة متصلة اتصالاً وثيقاً بالجدار الصدرى ، وهكذا لا تتمدد الرئتان فى الطيور إلا تمدداً طفيفاً جداً فى أثناء الشهيق (صفة مميزة) ، أما التى تتمدد فهى الأكياس الهوائية .

— *Make a labelled drawing of the respiratory system.*

.... ارسم شكلاً للجهاز التنفسى وبين الأجزاء على الرسم .

g) **The Urinogenital System.**

1. The **renal system.** This consists of two **kidneys** and two **ureters.** There is no urinary bladder (characteristic feature). The **kidney** is a tripartite organ, lodged in the fossae of the synsacrum. The **ureter** leaves the anterior lobe and runs backwards along the ventral surface of the other two lobes, straight to open on to the dorsal wall of the cloaca.

Two **adrenal glands** are present as a pair of small yellowish bodies, attached to the ventral surface of the anterior ends of the kidneys. They are ductless glands, of no renal function.

2. The **male genital system.** This consists of two **testes** and two **vasa deferentia.** Each **testis** is an oval body, cream white in colour, and attached by mesentery to the inner border of the anterior lobe of the corresponding kidney. From its inner border, a **vas deferens** emerges to run backwards, lateral to the ureter, as a sinuous tube, to open into the cloaca. Just before its opening, it dilates forming a small **vesicula seminalis.** There are no copulatory organs in the

ز — الجهاز البولى التناسلى .

١ — الجهاز البولى ، يتركب من **كليتين وحالبين** ، وليس ثمة مثانة بولية (صفة مميزة) . **والكلية** عضو ذو ثلاثة فصوص تبيت فى حفرات فى العجز المركب . ويترك **الحالب** الفص الأمامى ويتجه مستقيماً إلى الخلف ، على طول السطح البطنى للفصين الآخرين ، ليفتح على الجدار الظهرى للمذرق .

وتوجد غدتان جاركلويتين (كظران) كجسمين صغيرين يضربان إلى الصفرة ويتصلان بالسطح البطنى للطرفين الأماميين للكليتين ، وهما غدتان صماوان ، ليست لهما وظيفة بولية .

٢ — **الجهاز التناسلى للذكر** ، يتركب من **خصيتين ووعاءين ناقلين** . **والخصية** جسم بيضاوى بيضاء قشدية اللون وتتصل بالمساريقا بالحافة الداخلية للفص الأمامى للكلية المقابلة . وينبعث من حافتها الداخلية **وعاء ناقل** يمتد إلى الخلف فى الناحية الجانبية للحالب كأنبوبة متلوية وليفتح فى المذرق . وينتفخ الوعاء قبيل فتحته مكوناً **حويصلة منوية** صغيرة . وليس ثمة أعضاء سفاد فى الحمامة ، ذلك

pigeon, copulation being effected by contact of the cloaca of the male with that of the female.

3. The **female genital system.** This consists of one ovary and one oviduct. The **ovary** is the left one; the right one with its duct have disappeared. Sometimes, however, vestiges of these two structures are present. The ovary has the same relation to the left kidney as that of the left testis in the male. However, the ovary is larger and contains numerous **ova** of various sizes. The **left oviduct** is a wide convoluted tube which opens into the body cavity by a funnel-shaped internal opening, and into the cloaca by an aperture which lies lateral to that of the left ureter.

Note the presence, in the two sexes, of a blind sac which opens on the dorsal side of the cloaca. This is the **bursa Fabricii,** and is better developed in the nestling, becoming vestigial in the adult.

Slit open the cloaca and note its division into an anterior **coprodaeum** for the reception of the rectum, a middle **urodaeum** into which the urinogenital ducts open, and a posterior **proc-**

أن السفاد (الجماع) يتم عن طريق تلامس مذرقى الذكر والأنثى .

٣ — **الجهاز التناسلى للأنثى** ، يتركب من مبيض واحد وقناة بيض واحدة. و**المبيض** هو الأيسر ، أما الأيمن وقناة البيض الخاصة به فقد اختفيا ، وإن كانت آثار منهما تبقى فى بعض الأحيان . وللمبيض نفس علاقة الخصية اليسرى التى لها بالكلية اليسرى فى الذكر ، غير أن المبيض أكبر فى الحجم ويحتوى على **بيض** كثير مختلف الأحجام . **وقناة البيض اليسرى** أنبوبة ملتفة تفتح فى تجويف الجسم بفتحة داخلية قمعية الشكل وفى المذرق بفتحة تقع فى الناحية الجانبية لفتحة الحالب الأيسر .

تبين فى كلا الجنسين وجود كيس أعور (ردب) يفتح فى الجدار الظهرى للمذرق . هذا هو **كيس فابريسى** ، وهو أحسن تكويناً فى الفرخ ويغدو أثرياً فى الطائر البالغ.

شق المذرق لتفتحه وتبين انقسامه إلى **معبر برازى** أمامى يفتح المستقيم فيه ، ثم **معبر بولى** فى الوسط تفتح فيه المجارى البولية التناسلية ، **ومعبر شرجى** فى الخلف يفتح فيه كيس

todaeum into which the bursa Fabricii opens.

— *Make labelled drawings of the urinogenital system of the two sexes.*

h) **The Brain.**

* Remove away the skin from the dorsal surface of the head.

* Scrape clean the bones of the roof of the skull.

* Cut through the sides of the skull and transversely just behind the upper beak. Cut also the two neural arches of the atlas and axis vertebrae. Remove away the cranial roof. In this way you have exposed the dorsal surface of the brain. Note :

Two **cerebral hemispheres,** very large and attached to them are two very small **olfactory lobes**; **thalamencephalon,** to the roof of which the **pineal body** is attached; two large **optic lobes**; large **cerebellum**; **medulla oblongata.**

— *Make a drawing of a a dorsal view of the brain.*

* Turn out the brain carefully. cutting across the nerve roots. one by one. Examine the ventral surface of the brain and note :

Two cerebral hemispheres; olfactory lobes; infundibulum and optic

فابريسى .

. . . . ارسم أشكالاً للجهاز البولى التناسلى فى الجنسين ، وبين الأجزاء على الرسم بالأسماء .

ح – المخ .

* أزل الجلد من السطح الظهرى للرأس .

* اكشط عظام سقف الجمجمة جيداً .

* اقطع فى جانبى الجمجمة وستعرضاً فيها خلف المنقار العلوى مباشرة ، وكذلك القوسين العصبيتين للفهقة والمحور . أزل غطاء القرنيوم ، وهكذا يتكشف السطح الظهرى للمخ وتبين :

نصفى الكرة المخية ، وهما كبيران جداً ويتصل بهما فصان شميان صغيران جداً ؛ سرير المخ الذى يتصل الجسم الصنوبرى بسقفه ؛ الفصين البصريين الكبيرين ؛ المخيخ الكبير ؛ النخاع المستطيل .

. . . . ارسم شكلاً لمنظر ظهرى للمخ، وبين أسماء الأجزاء على الرسم.

* اخرج المخ بحذر ، وذلك بقطع جذور الأعصاب المخية واحداً واحداً وافحص السطح البطنى للمخ وتبين :

نصفى الكرة المخية ؛ الفصين الشميين؛ القمع والتصالب البصرى ؛

I

فص شمى
olfactory lobe

الجسم الصنوبرى
pineal body

التصالب البصرى
optic chiasma

نصف الكرة المخية
cerebral hemisphere

II

مجاز بصرى
optic tract

فص بصرى
optic lobe

III

IV

V

VII

القمع
infundibulum

VI

VIII

IX

X

XI

XII

المخيخ
cerebellum

النخاع المستطيل
medulla oblongata

(Ventral view منظر بطنى)

(Dorsal view منظر ظهرى)

المخ
Brain

الجمجمة
skull

الفقرات العنقية
cervical vertebrae

عظم العضد
humerus

الفقرات الصدرية
thoracic vertebrae

العجز المركب
synsacrum

الفقرات الذيلية الحرة
free caudal vertebrae

الغرابى
coracoid

الكعبرة
radius

الشاخص الذيلى
pygostyle

الزند
ulna

عظم الفخذ
femur

الرسغى المشطى اليدوى
carpometacarpus

الضلوع
ribs

القص
sternum

الشظية
fibula

الهيكل كاملا
Whole skeleton

القصبى الرسغى
tibiotarsus

الأصابع
digits

الرسغى المشطى القدمى
tarsometatarsus

الحاجز بين الحجاجى
interorbital septum

الفكى الأمامى
premaxilla

الأنفى
nasal

الدمعى
lacrymal

الجبهى
frontal

القشرى
squamosal

الفتحة المشتركة لبوقى يوستاكيو
common opening of Eustachian tubes

الفكى
maxilla

الجدارى
parietal

الفكى
maxilla

الحنكى
palatine

القذالى العلوى
supraoccipital

الفكى الأمامى
premaxilla

الجناحى
pterygoid

القذالى الوحشى
exoccipital

القشرى
squamosal

المربعى
quadrate

القذالى الوحشى
exoccipital

اللقمة القذالية
occipital condyle

السنى
dentary

الحنكى
palatine

الجناحى
pterygoid

الزاوى
angular

المفصلى
articular

الصدغى القاعدى
basitemporal

التجويف الطبلى
tympanic cavity

القوس الصدغية السفلية
inferior temporal arcade

الجمجمة
Skull

القذالى العلوى
supraoccipital

الثقب الكبير
foramen magnum

(Lateral view منظر جانبى)

(Ventral view منظر بطنى)

شكل ٥٠ ـ الحمامة المنزلية « كولمبا ليڤيا دومستيكا »

FIG. 50 – COLUMBA LIVIA DOMESTICA

chiasma; **optic lobes**; **medulla oblongata.**

— *Draw.*

* Dislodge an eye from its orbit; divide it by an equatorial incision into two halves. Note the presence of the **pecten** which projects into the cavity of the eye. Also note the lens and a ring of small flat bones — the **sclerotic plates** — overlapping each other and lying at the outer edge of the cornea . . . *Draw.*

i) The Skeleton.

Examine mounted skeletons of birds and individual bones of the pigeon and note the following avian characteristic features : the great lightness of the bones, most of which contain air-cavities; the fusion of primarily distinct bones with each other (particularly in the skull, vertebral column, hands and feet); and the modifications in the limbs and their girdles fitting birds for flight and bipedal locomotion.

Follow the same method of study which you have followed with the skeleton of the toad and other vertebrates :

1. The skull..

Note in the skull its rounded cranium, large

الفصين البصريين ؛ النخاع المستطيل.

. . . . ارسم

* أخرج عيناً من حجاجها ، واقسمها بقطع استوائى إلى قسمين . تبين وجود المشط اللى يبرز فى تجويف العين . تبين أيضاً العدسة وحلقة من عظام مفلطحة صغيرة هى صفائح الصلبة يترا كب كل منها فوق الآخر ، وتقع على الحافه الخارجية للقرنية . . . ارسم .

ط — الهيكل .

افحص هياكل الطيور المركبة ، وكذلك عظام الحمامة المنفصلة وتبين الصفات المميزة الآتية للطيور : الخفة الكبيرة للعظام ، ويحتوى معظمها على تجاويف هوائية ، واندغام عظام بعضها فى بعض كانت أصلاً واضحة (وبخاصة فى الجمجمة والعمود الفقرى واليدين والقدمين) ، وتحورات الأطراف وحزامها تلائم بها الطيور الطيران والحركة على اثنتين .

انهج نفس النهج الذى نهجته فى دراستك لهيكل الضفدعة والفقاريات الأخرى :

١. الجمجمة .

تبين فى الجمجمة القرنيوم المدور ،

orbits separated from each other by an **interorbital septum,** and the long pointed edentulous beak, largely formed of the premaxillae above and the dentaries below. Also note the disappearance of most of the sutures that mark adjacent bones one from the other; such sutures are present in young birds. The two **temporal fossae** are confluent with each other and with the orbit; birds are **diapsid.** The quadrate is a large bone and articulates with the articular bone of the lower jaw; during life the quadrate is movable, a **streptostylic skull.**

والحجاجين الكبيرين اللذين يفصل بينهما **حاجز بين حجاجي** ، والمنقار المدبب الطويل عديم الأسنان والذى يتكون إلى حد كبير من الفكيين الأماميين من أعلى والعظمين السنيين من أسفل . تبين أيضاً اختفاء معظم التداريز التى تحدد العظام المتجاورة الواحد من الآخر ، وهذه التداريز موجودة فى الطائر الصغير ، **والحفرتين الصدغيتين** اللتين اندغمتا كل فى الأخرى وفى الحجاج ، ذلك أن الطيور **ذوات حفرتين** ، والعظم المربعى وهو عظم كبير يتمفصل مع العظم المفصلى للفك السفلى ، ويتحرك العظم المربعى فى أثناء الحياة ، فالجمجمة **جمجمة طوية التعلق .**

2. The Vertebral column

Note the differentiation of the vertebral column into **cervical, thoracic, lumbar, sacral** and **caudal** regions. The cervical region is of great length and has an S-shaped curvature, thus enabling the bird to move its head at a large angle. Some of the thoracic vertebrae are fused together, and the lumbar vertebrae are fused with the last thoracic and the sacral vertebrae as well as with the pelvic girdle to form a complex rigid **synsacrum.** The posterior caudal verte-

٢. العمود الفقرى .

تبين تميز العمود الفقرى من مناطق **عنقية وصدرية وقطنية وعجزية وذيلية** . والمنطقة العنقية عظيمة الطول ، ذات انحناءة على شكل حرف S ، وهكذا تعين الطائر على تحريك رأسه فى زاوية كبيرة . ويندغم بعض الفقرات الصدرية فى بعض ، بينما تندغم الفقرات القطنية فى الفقرة الصدرية الأخيرة وفى الفقرات العجزية وكذلك فى الحزام الحوضى لتكون **عجزاً مركباً** جامداً ، كما أن الفقرات

brae have fused into a **pygostyle.**

—The **cervical vertebrae** are 14 in number, the first two of which are modified into the **atlas** and **axis** vertebrae.

Note the elements of the normal cervical vertebra: a **centrum,** a **neural arch** with a **neural spine, pre-** and **postzygapophyses,** and **transverse processes.** Note that most vertebrae are elongated and light in weight. The centrum is **heterocoelous,** that is, its anterior surface is convex from above downwards and concave from side to side like a saddle, while its posterior surface is the reverse of that. Each transverse process is short and fused to a **cervical rib,** perforated at its base forming the **vertebrarterial foramen** which transmits the vertebral artery. The atlas and axis have no cervical ribs, and the atlas has a very much reduced centrum, while its proper centrum has been detached to fuse with that of the axis, forming the **odontoid process** of the axis. The posterior two cervical vertebrae have long ribs.

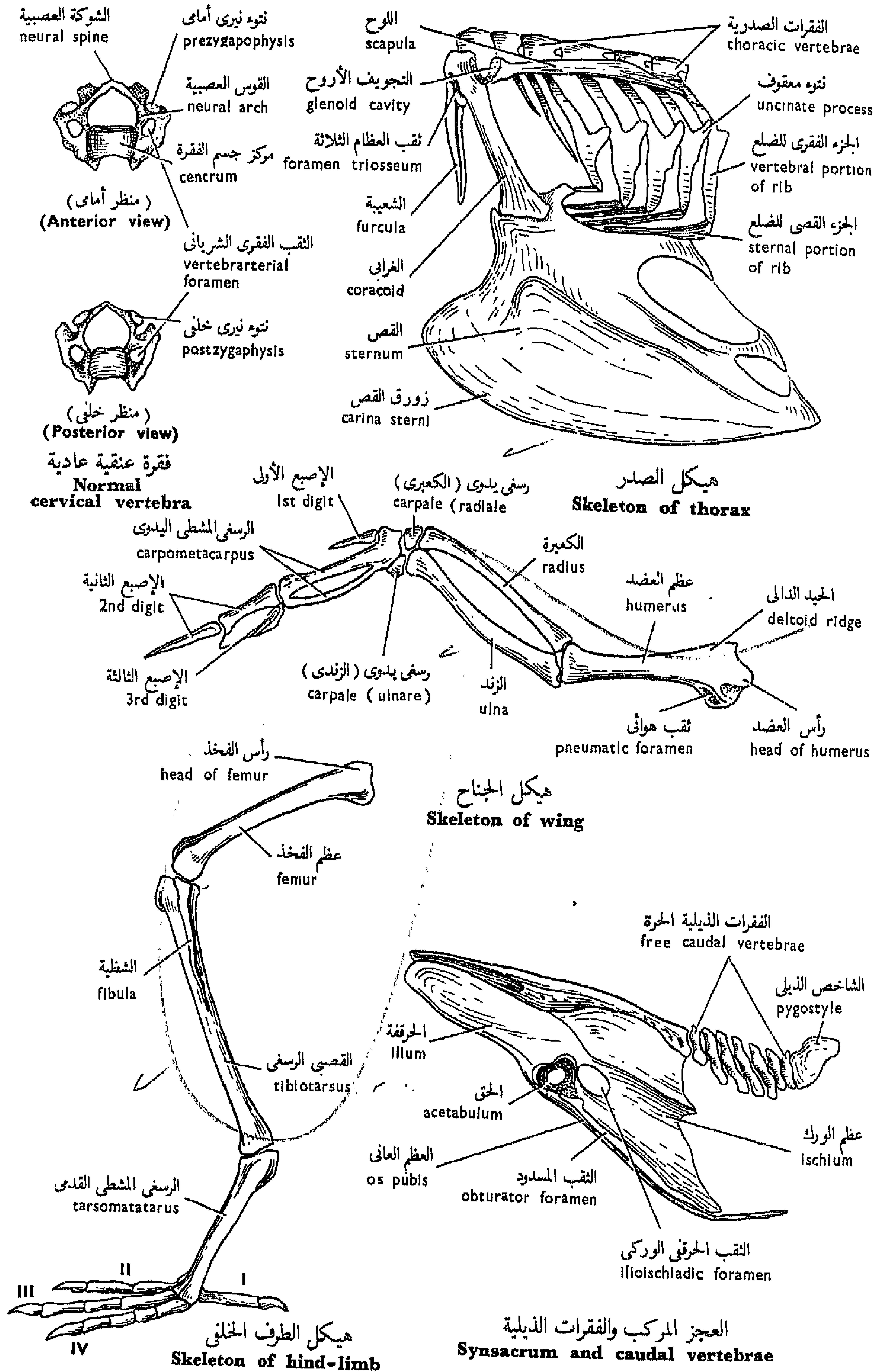
— Draw the 1st, any of the 3rd — 12th, and the 14th

الذيلية الخلفية قد ادغمت لتكون **الشاخص الذيلى** .

— **والفقرات العنقية** ١٤ فى العدد، تحورت الأوليان منها لتكونا **الفهقة والمحور** .

تبين عناصر الفقرة العنقية السوية وهى : **مركز جسم الفقرة وقوس عصبية مع الشوكة العصبية ، والنتوءان النيريان الأماميان والخلفيان والنتوءان المستعرضان** . لاحظ أن معظم الفقرات ممدودة خفيفة الوزن . ومركز جسم الفقرة **غير متجانس التقعر** ، أى أن سطحه الأمامى محدب من أعلى إلى أسفل ومقعر من جانب إلى جانب مثل السرج ، بينما سطحه الخلفى على عكس ذلك . وكل نتوء مستعرض مندغم فى **ضلع عنقى** مثقوب عند القاعدة مكوناً **الثقب الفقرى الشريانى** الذى ينقل الشريان الفقرى . وليس للفهقة ولا للمحور ضلوع عنقية ، وليس للفهقة سوى مركز جسم فقرة مختزل جداً ، بينما مركز جسمها الخاص قد انفصل عنها ليندغم فى مركز جسم المحور مكوناً **النتوء السنى** للمحور . وللفقرتين العنقيتين الخلفيتين ضلوع طويلة .

. . . . ارسم الفقرات العنقية الأولى والثانية وأيا من ٣ — ١٢ و ١٤



شكل ٥١ - الحمامة المنزلية « كولمبا ليڤيا دومستيكا »

FIG. 51 - COLUMBA LIVIA DOMESTICA

cervical vertebrae from various views.

— The **thoracic vertebrae** are 5 in number, the first three of which are fused together, the fourth is free and the fifth is fused with the lumbar vertebrae. All of the thoracic vertebrae carry ribs which articulate with the sternum. A **rib** is divided into a **vertebral portion,** articulating with the vertebral column, and a **sternal portion,** articulating with the sternum. Both portions are bony and the former carries a backwardly directed **uncinate process** which overlaps the rib behind adding more rigidity to the thoracic wall.

— The **lumbar vertebrae** are 6 in number, fused together as well as with the last thoracic and the following **sacral** (2 in number) and **postsacral** (5 in number) vertebrae. All of these are moreover fused with the pelvic girdle to form the **synsacrum.** This gives great support to the two legs.

— Six free **caudal vertebrae** follow, succeeded by a terminal **pygostyle,** (ploughshare bone) which consists originally of a number (4-6) of fused caudal vertebrae, distinct in the

من مناظر شتى .

— **والفقرات الصدرية** ٥ فى العدد ، تندغم الثلاث الأولى منها بعضها فى بعض ، والرابعة حرة ، بينما الخامسة مندغمة فى الفقرات القطنية . وتحمل الفقرات الصدرية جميعها ضلوعاً تتمفصل مع القص . وينقسم **الضلع** إلى جزء **فقرى** يتمفصل مع العمود الفقرى ، وجزء **قصى** يتمفصل مع القص . وكلا الجزأين عظميان ، ويحمل الأول **نتوءاً معقوفاً** متجهاً إلى الخلف يتراكب فـــوق الضلع الواقع خلفه ، فيضيف إلى الجدار الصدرى صلابة أكثر .

— **والفقرات القطنية** ٦ فى العدد ، يندغم بعضها فى بعض وفى الفقرة الصدرية الأخيرة وفى **الفقرتين العجزيتين** (وهى اثنتان) اللتين تليها ، أى تلى القطنية ، وفى **الفقرات خلف العجزية** (عددها ٥) ، وتندغم هذه جميعها أيضاً فى الحزام الحوضى مكونة **العجز المركب** ، الذى يدعم الرجلين تدعيماً كبيراً .

— وتتبع هذه ست **فقرات ذيلية** حرة ، يتبعها **الشاخص الذيلى الانتهائى** (عظم سلاح المحراث) ، وهو يتركب أصلاً من عدد (٤—٦) من الفقرات المندغم بعضها فى بعض ، وهى

embryo. The pygostyle supports the tail, and in the living bird, the rectrices are arranged round it in a semicircle.

— *Make labelled drawings of the thoracic, caudal vertebrae and pygostyle.*

واضحة فى الجنين . ويدعم الشاخص الذيلى الذيل ، وتنتظم الريشات الذيلية حوله على هيئة نصف دائرة فى الطائر الحى .

. . . . ارسم أشكالاً للفقرات الصدرية والذيلية والشاخص الذيلى ، وبين أسماء الأجزاء على الرسم .

3. **The sternum.**

This is characteristically very large in birds, and extends far back under the greater part of the abdomen. Note the prominent midventral crest, called the **keel** or **carina sterni,** which affords a large surface on which the pectoral muscles are attached. Two **coracoid grooves** are found on the anterior edge for the articulation of the two coracoids. The lateral borders of the sternum are notched forming the **costal processes** for the reception of the sternal portions of the thoracic ribs.

— *Draw.*

٣ . **القص .**

مما يميز القص فى الطيور أنه كبير جداً ، وأنه يمتد إلى الخلف أسفل الجزء الأكبر من البطن . تبين العرف البطنى الوسطى البارز والذى يسمى **الزورق أو زورق القص** . وهو يهيئ سطحاً كبيراً تتصل على جانبيه العضلات الصدرية . وثمة **ميزابان غرابيان** يقعان فى الأمام لتمفصل الغرابيين . والحافتان الجانبيتان للقص مثلومتان فتتكون عليهما **النتوءات الضلعية** لاستقبال الأجزاء القصية من الضلوع الصدرية .

. . . ارسم .

4. **The pectoral girdle and the wings.**

The pectoral girdle consists, on each side, of a sabre-like dorsal **scapula** disposed above the ribs, a stout **coracoid** which articulates with the sternum, and a slender, slightly

٤ . **الحزام الصدرى والجناحان .**

يتركب الحزام الصدرى على كل جانب من لوح يشبه السيف ويقع على الناحية الظهرية فوق الضلوع ، ومن **عظم غرابى** قوى يتمفصل مع

curved **clavicle.** The two clavicles unite together forming the **furcula.** There is a **glenoid cavity,** for the reception of the head of the humerus,formed by the coracoid and scapula. Where the coracoid and scapula meet with the clavicle, the **foramen triosseum** (foramen of the three bones) is formed to allow the passage of the tendon of the pectoralis minor muscle.

The bones of the wing are : the **humerus,** which is expanded at both ends; the **radius** and the **ulna,** almost parallel with and separate from one another along their entire length, and the ulna is stouter; two separate small **carpals, radiale** and **ulnare;** a **carpometacarpus,** window-like and represents the result of fusion of the distal row of carpals with the three metacarpals which can be made out in the compound bone; and finally 3 **digits,** with a digital formula 1 : 2 : 1.

— *Make labelled drawings of the pectoral girdle and the bones of the wing.*

5. The pelvic girdle and hind-limbs.

— The **pelvic girdle** is

القص ، وترقوة نحيلة بها تقوس طفيف . وتتحد الترقوتان معاً مكونتين الشعبية . وثمة **تجويف أروح** (جوف عنابى) يبيت فيه رأس عظم العضد ، يتكون من الغرابى واللوح . ويتكون **ثقب العظام الثلاثة** فى المكان الذى يجتمع فيه اللوح والغرابى مع الترقوة ، وهو ثقب يسمح بمرور وتر العضلة الصدرية الصغيرة .

وعظام الجناح هى : **عظم العضد** وهو متسع الطرفين ، ثم **الكعبرة والزند** ويكادان أن يكونا متوازيين ومنفصلين على طول إمتدادهما كله ، والزند أقوى من الكعبرة ، ثم **رسغيات اليد** وهى اثنان صغيران منفصلان ، أحدهما **كعبرى** والآخر **زندى** ، ثم **رسغى مشطى يدوى** ، يشبه الشباك ويمثل نتيجة ادغام الصف البعيد من رسغيات اليد فى أمشاط اليد الثلاثة التى يمكن تحديدها فى هذا العظم المركب ، وأخيراً ثلاث أصابع صيغتها الإصبعية هى ١ : ٢ : ١ .

. . . . ارسم أشكالاً للحزام الصدرى وعظام الجناح وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

٥ — الحزام الحوضى والطرفان الخلفيان.

— الحزام الحوضى مندغم فى بعض

fused with some of the posterior vertebrae, as you have already noted, to form the synsacrum. The girdle consists of three paired bones : a broad flattened **ilium,** a smaller **ischium** which is more posterior and dorsal, and a ventral cylindircal **os pubis.** There is no pubic symphysis; the two pubic bones do not fuse with each other. An **acetabulum** for the reception of the head of the femur is formed by the three bones. An **obturator foramen** is found between the ilium and pubis, and an **ilio-ischiadic foramen** is found between the ilium and ischium.

— The bones of the **hind-limb** are : the **femur,** is short but stout; the **tibiotarsus,** representing the tibia fused to the proximal row of tarsals; the **fibula** is united with the anterolateral third of the tibiotarsus; the **tarsometatarsus,** representing the fused distal row of tarsals with the **metatarsals** 2-5, the **first metatarsal** remaining free; and finally 4 **digits,** with a digital formula 2:3:4:5. The hallux is directed backwards while the other three digits are directed forwards.

— *Make labelled drawings*

الفقرات الخلفية كما تبينت ذلك من قبل لتكون العجز المركب . ويتركب الحزام من ثلاثة عظام زوجية هي : **الحرقفة** وهي عريضة مفلطحة ، ثم **عظم الورك** وهو أصغر ويقع إلى الخلف وتجاه الناحية الظهرية ، ثم **العظم العانى** وهو أسطوانى بطنى . وليس ثمة ارتفاق عانى ، ذلك أن العظمين العانيين لا يندغمان كل فى الآخر . ويتكون **حق** من العظام الثلاثة وذلك لتسلم رأس عظم الفخذ . ويوجد **ثقب مسدود** بين الحرقفة والعانى ، كما يوجد **ثقب حرقفى وركى** بين الحرقفة والورك .

— وعظام **الطرف الخلفى** هى : **عظم الفخذ** ، وهو قصير ولكنه قوى ؛ ثم **القصبي الرسغي** ، الذى يمثل القصبة مندغمة فى الصف القريب لرسغيات القدم ؛ ، وتتحد **الشظية** مع الثلث الأمامى للقصبى الرسغى من الجانب ؛ ثم **الرسغى المشطى القدمى** ، ويمثل الصف البعيد لرسغيات القدم المندغمة فى **أمشاط القدم** ٢ — ٥ ، أما **المشطى القدمى الأول** فيظل حراً ، وأخيراً ٤ **أصابع** صيغتها الإصبعية هى ٢ : ٣ : ٤ : ٥ . وتتجه إبهام القدم إلى الخلف والثلاث الأخرى إلى الأمام .

. . . ارسم أشكالاً للعجز المركب

of the synsacrum and the bones of the hind-limb.

— Why have birds been described as "glorified reptiles" ?

— What are the adaptations in structure of birds to flight ?

وعظام الطرف الخلفي ، وبين الأجزاء على الرسم بأسمائها .

— لماذا وصفت الطيور بأنها « زواحف ممجدة » ؟

— ما هي التكيفات في بنيان الطيور للطيران ؟

E. Class MAMMALIA

هـ — طائفة الثدييات

Mammals and birds are principally terrestrial animals which are able to live in various habitats and under severe environmental conditions. This is mainly because both of these larger groups have developed a mechanism which keeps their internal composition constant. They are homoiothermal in contradistinction to all other animal groups which are poikilothermal, and which under the severe conditions of the environment become inactive and hibernate.

Mammals also, like birds, have originated from reptiles, but while birds have preserved several reptilian features, mammals have departed from reptiles to a greater extent.

The class Mammalia is a uniform group characterized by the possession of hair and of mammary or milk

الثدييات والطيور حيوانات برية أساساً ولهما المقدرة على أن تعيشا في مواطن شتى وتحت ظروف بيئية قاسية . ويعزى هذا إلى حد كبير إلى أنه قد يكون في هاتين الجماعتين الكبيرتين دولاب يحفظ لهما تركيبهما الداخلي ثابتاً ، فهما ثابتتا درجة حرارة الجسم ، على نقيض جميع جماعات الحيوان الأخرى متغيرة درجة حرارة الجسم ، والتي تعمد إلى الخمول والكمون تحت ظروف البيئة القاسية .

والثدييات أيضاً قد انحدرت ، مثل الطيور ، من الزواحف ، غير أنه في الوقت الذي نجد فيه الطيور ما زالت محتفظة بكثير من صفات الزواحف إذا بالثدييات قد مالت عن الزواحف ميلاً كبيراً .

وطائفة الثدييات مجموعة متجانسة تميز بالشعر والغدد الثديية أو

glands which secrete milk on which they feed their young. These are born alive and given great care by the parents for a considerable period of time, sometimes lasting for several years as in man. Their highly developed brain and sense-organs as well as their motor mechanisms enable them to perceive much of the circumstances under which they live. The body is lifted off the ground on four legs and is capable of progression on it with great speed.

There is a single bone — the dentary — in the lower jaw associated with the habit of chewing the food; the other lower jaw bones and the quadrate have either been included in the middle ear or disappeared. There are four chambers to the heart and a single left systemic aorta (a single right in birds), and there is a muscular diaphragm which plays an important role in breathing. There are principally 7 cervical vertebrae only; the dentition is diphyodont and heterodont, and the vertebral centrum ossifies by three centres of ossification, etc.

The class is divided into 3 principal subclasses, the **Prototheria,** the **Allo-**

اللبنية التى تفرز اللبن الذى تغذى به صغارها . وهذه تولد حية ويعتنى بها أبواها عناية كبيرة ولفترة طويلة ، قد تمتد عدة سنوات كما فى الإنسان. ويمكن لها مخها العالى التكوين وكذلك دواليبها الحركية من أن تعى كثيراً من الظروف التى تعيش تحتها . والجسم فيها محمول بعيداً عن الأرض على أربع أرجل ، وتستطيع أن تتحرك عليها بسرعة عالية .

ويوجد فى الفك السفلى عظم واحد ، هو العظم السنى ، نتيجة تعود الثدييات على مضغ غذائها ، أما عظام الفك السفلى الأخرى مع العظم المربعى فإما أن تكون قد دخلت فى تركيب الأذن المتوسطة أو اختفت. وتوجد أربع حجرات فى القلب وأبهر جهازى أيسر وحيد (هو الأيمن الوحيد فى الطيور) ، كما يوجد حجاب حاجز عضلى يلعب دوراً هاماً فى التنفس . وتوجد أساساً ٧ فقرات عنقية فقط ، والتسنين مزدوج والأسنان غير متجانسة ، ويتعظم مركز جسم الفقرة بثلاثة مراكز تعظم ، الخ .

وتصنف الطائفة فى ٣ طويئفات رئيسية هى ، **البروتوثيريا والألوثيريا**

theria (extinct) and the **Theria.** The Theria are further divided into 3 infraclasses, the **Pantotheria** (extinct), the **Metatheria** and the **Eutheria.** So the living mammals fall under the 3 unequal groups, the **Prototheria, Metatheria** and **Eutheria,** the last including the majority and more well known of the living mammals.

The Rabbit

Oryctolagus cuniculus

Rabbits and hares are eutherians of the **order Lagomorpha** characterised by having longer hind- than fore-limbs (so they jump), a short tail, continually growing incisors (not exclusive to the order) and the upper pair of incisors are accompanied by a smaller second pair. They are skilful burrowers.

The rabbit is herbivorous and gregarious and readily domesticated; many fancy varieties have been produced by breeders.

In the following study, you should compare all the organs and systems with those of the other vertebrate animals which you

(بائدة) ، **والثيريا** . وتصنف الثيريا إلى ٣ تحت طويئفات ، هى **البانتوثيريا** (بائدة) ، **المتاثيريا** ، **واليوثيريا** ، وعلى هذا تقع الثدييات الحية تحت الثلاث المجموعات غير المتساوية الآتية : **البروتوثيريا (الثدييات الأولية) والميتاثيريا (الثدييات البعدية)** ، **واليوثيريا (الثدييات الأصيلة)** ، وتشتمل اليوثيريا على الأغلبية العظمى للثدييات الحية وأكثرها شهرة .

الأرنب

أوريكتولاجوس كيونكيولس

الأرانب الأهلية والأرانب البرية من الثدييات الأصيلة ، وتنتمى إلى **رتبة لاجومورفا** التى تميز بأن رجليها الخلفيتين أطول من الأماميتين (ومن ثم هى تقفز) وذيلها قصير وقواطعها لا تنى عن النمو (وإن كانت هذه الصفة غير مقصورة على هذه الرتبة)، وبأن قاطعتها العلويتين دائماً مصحوبتان بقاطعتين أخريين أصغر منهما . وهى نقابة ماهرة .

والأرنب حيوان عاشب ، يعيش فى جماعات أو قطعان ويسهل استئناسه ، وقد استطاع المربون أن يحصلوا على سلالات كثيرة جميلة منه .

وينبغى لك فى الدراسة الآتية أن توازن الأعضاء والأجهزة بما يقابلها فى الفقاريات الأخرى التى

have studied, especially *Bufo regularis* (see Vol. I), in order to understand the true meaning of their structures.

a) **External Features** .

— Note that there is an almost complete covering of **hairs** on the outer surface of the body. They are either uniform or different in colour.

— **Divisions of the body** are the **head, neck, trunk,** with **two pairs of pentadactyle limbs,** and **tail.**

— **In the head,** note the anterior **mouth** bounded by two mobile soft **lips** (characteristic of mammals). The upper lip is divided by a median cleft which connects the mouth with **the external nares or nostrils**. These are oblique in position and lie on the tip of a mobile **nose** (characteristic of mammals). Posterior to them and laterad are the two large **eyes,** each guarded by two **eyelids,** an upper and a lower, fringed by **eyelashes,** and a third or **nictitating membrane** attached to the anterior angle of the eye. On the anterior or facial region of the head are a few tactile hairs, the **vibrissae,** which are greatly

درستها وبخاصة « بوفو رجيولارس » (انظر الجزء الأول) وذلك حتى تفهم المعنى الحقيقى لبنيانها .

١ — الصفات الخارجية .

— تبين أن الجسم يكاد يكون كله مغطى تغطية كاملة **بالشعر** ، وهذا إما أن يكون متجانس اللون أو متعدد الألوان

— **مناطق الجسم** ، **هي الرأس والعنق والجذع** الذى يتصل به **زوجان من الأطراف خماسية الأصابع** ، **ثم الذيل** .

— تبين فى **الرأس** ، **الفم** ، وهو أمامى وتحيط به **شفتان** طريتان متحركتان (صفة مميزة للثدييات) والشفة العليا مقسومة بشق وسطى يوصل الفم **بفتحتى الأنف الخارجيتين** ، وهتان مائلتان وتقعان على طرف **أنف** متحرك (صفة مميزة للثدييات) . وتقع خلفهما وعلى الجانبين **العينان** الكبيرتان وكل منهما محاطة **بجفنين** ، أحدهما علوى والآخر سفلى ، وكلاهما مهدب أى يحمل **رموشاً** ، ثم بجفن ثالث هو **الغشاء الرامش** الذى يتصل بالزاوية الأمامية للعين . وتوجد على المنطقة الأمامية للرأس أو الوجه شعيرات حسية قليلة ، هى **الخطارات** ، ذات طول بالغ . كما يوجد **صيوانا الأذنين**

enlarged. The **pinnae** are parts of the external ears, and are freely movable (mammalian feature).

– **In the trunk,** note the **thorax** strengthened by the ribs and sternum, and the larger **abdomen.** At the base of the short **tail** is the **anus,** and in front of it is the **urinogenital opening** which in the male lies on the tip of a retractile organ called the **penis,** surrounded by a free fold of skin, the **prepuce;** while in the female it is slit-like and called the **vulva,** at the anterior margin of which is a short rod-like **clitoris** which corresponds to the penis. Note in the male the presence of two **scrotal sacs** in which the two testes lie outside the body cavity.

On the two sides of the urinogenital aperture in both sexes are two hairless **inguinal depressions** on to which open the ducts of **perineal glands** (scent glands). They secrete a substance which gives the rabbit its characteristic odour by means of which it can distinguish its own kind by smell.

Along the ventral surface of the thorax and abdomen are 4-5 pairs of **teats** on the tips of which open the ducts

وهما جزء من الأذنين الخارجيتين ويتحركان حركة حرة (صفة مميزة للثدييات) .

– تبين فى الجذع : **الصدر** ، الذى تحيط به الضلوع والقص ، ثم **البطن**. ويوجد **الشرج** عند قاعدة **الذيل** القصير ، وتوجد أمامه **الفتحة البولية التناسلية** التى تقع فى الذكر على طرف عضو قابل للانكماش هو **القضيب** ، الذى تحيط به ثنية طليقة من الجلد هى **القلفة** ، بينما تشبه الفتحة فى الأنثى الشق وتسمى **الفرج** ، الذى يوجد عند حافته الأمامية **بظر** قصير عصوى الشكل يقابل القضيب من ناحية البنيان . تبين فى الذكر وجود **كيسى الصفن** اللذين تقع فيهما الخصيتان .

وتوجد على جانبى الفتحة البولية التناسلية فى كلا الجنسين **منخفضان أربيان** أملسان (عديما الشعر) تفتح فيهما قنوات **الغدد العجانية** (غدد رائحة) وهى تفرز مادة تكسب الأرنب رائحته المميزة والتى بواسطتها يستطيع الأرنب أن يميز نوعه عن طريق الشم .

وتوجد على السطح البطنى للصدر والبطن ٤ — ٥ أزواج من **الثدى** تفتح

of mammary glands in the female.

— The **limbs** are built up on the same plan as in the other tetrapods you have studied, viz., in the fore-limb are the **upper arm, fore-arm** and **hand,** while in the hind-limb are the **thigh, shank** and **foot.** The hand has 5, and the foot only 4 digits which all terminate in strong curved **claws** (digging tools of the rabbit). Note that the hind- are longer than the fore-limbs (adaptation for leaping as in *Bufo*).

— *Make drawings of the rabbit to show as much as you can of its external features.*

b) Dissection.

* Take a rabbit killed by an overdose of an anaesthetic, like chloroform or ether, and lay it on its back on the dissecting board. Fix it with nails in the hands and feet.

* Make a median longitudinal incision in the skin only, from the pubic symphysis to the tip of the snout. Cut transversely at the shoulders and in front of the hips.

* With the help of your fingers or the handle of the scalpel, not its sharp edge, separate the skin from the muscular body wall and note that the two are connected together by loose subcutaneous

على أطرافها مجارى الغدد اللبنية فى الأنثى .

— **والأطراف** مبنية على نفس النظام الذى درسته فى رباعية الأرجل الأخرى ، أى أنه توجد فى الطرف الأمامى **عضد وساعد ويد** ، بينما توجد فى الطرف الخلفى **فخذ وساق وقدم** . وتوجد فى اليد ٥ أصابع وفى القدم ٤ فقط ، وتنتهى الأصابع جميعاً فى **مخالب** مقوسة قرنية قوية (وهى أدوات حفر الأرنب) . تبين أن الطرفين الخلفيين أطول من الأماميين (تكيف للقفز كما فى الضفدعة) .

. . . ارسم أشكالاً للأرنب توضح أكثر ما تستطيعه من صفاته الخارجية.

ب — التشريح .

* خذ أرنباً قتل بجرعة كبيرة من مخدر مثل الكلوروفورم أو الأثير ، وضعه على ظهره فوق لوحة التشريح وثبته بالمسامير من يديه و رجليه .

* اعمل قطعاً طولياً وسطياً فى الجلد فقط مبتدئاً من الارتفاق العانى حتى طرف الخطم . اقطع عرضياً عند الكتفين وأمام الردفين .

* افصل الجلد من جدار الجسم العضلى مستعيناً على ذلك بأصابعك أو بمقبض مشرطك (لا بحافته الحادة) ثم تبين أن الجلد وهذا الجدار متصلان بنسيج ضام تحت الجلد سائب . وتبين

connective tissue. In the female note the presence of the mammary glands. Reflect the flaps of skin and nail them down.

* Make a longitudinal median incision in the abdominal wall from the pubic symphysis to the xiphisternum, taking care not to injure the internal viscera. Cut parallel to the ribs on both sides and reflect the flaps of the abdominal wall, and fix them down.

* Dissect the neck region to expose its main blood vessels, then remove the pectoral muscles carefully on both sides to expose the subclavian veins and arteries. These are necessary steps before cutting through the thoracic wall so as to avoid damaging any blood vessel in the thorax or neck, otherwise excessive bleeding would ensue.

* Make a small incision with the tip of the scissors in the diaphragm. The thoracic cavity will be filled with air at once and the diaphragm will be lowered. Now, cut through the diaphragm separating it from the ribs all around.

* Look for two delicate vessels, the internal mammary vein and artery, runing on the inner surface of the thoracic wall on each side of the sternum. Make two longitudinal cuts through the ribs, a little to the outside of these vessels, from behind forwards until you reach the first rib. Keep the first right rib intact, but cut the first left rib carefully without damaging the vessels you have already exposed in the thorax and neck. Reflect the sternum to the right side. Cut parts of the remaining ribs on both sides so as to expose more of the thoracic cavity.

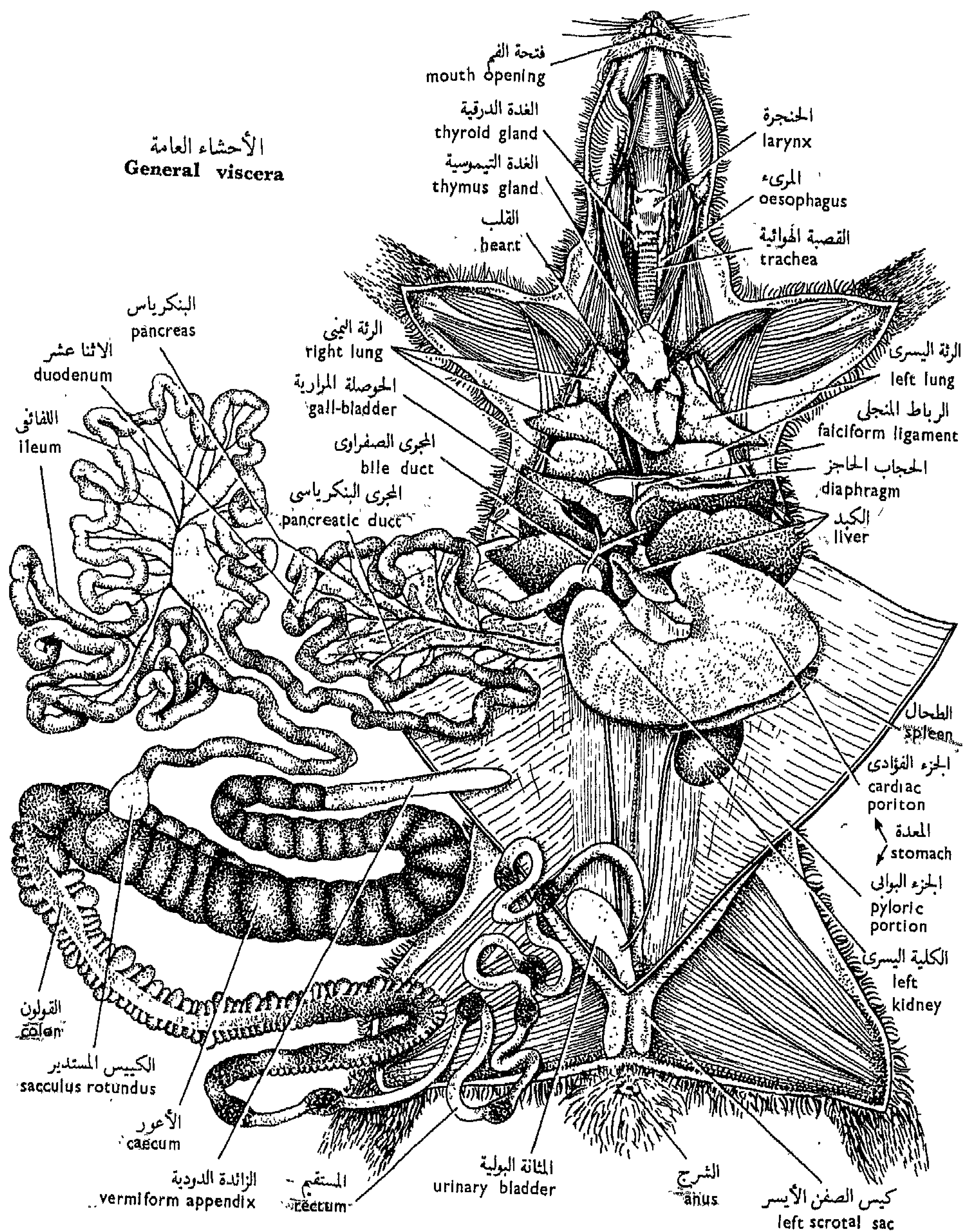
فى الأنثى وجود الغدد الثديية . اقلب أرخيتى الجلد وثبتهما بالمسامير فى لوحة التشريح .

* اعمل قطعاً وسطياً طولياً فى جدار البطن مبتدئاً من الارتفاق العانى حتى القص السيفى ، وكن حذراً حتى لا تلحق ضرراً بالأحشاء الداخلية . اقطع موازياً للضلوع على الجانبين واقلب أرخيتى جدار البطن وثبتهما بالمسامير فى لوحة التشريح.

* شرح منطقة العنق لتكشف عن الأوعية الدموية الرئيسية فيها ، ثم أزل العضلات الصدرية على الجانبين بحرص حتى تكشف عن الوريدين والشريانين تحت الترقوتين . هذه خطوات ضرورية ينبغى اتخاذها قبل قطع جدار الصدر لتتجنب إلحاق الضرر بأى من الأوعية الدموية فى الصدر أو العنق ، وإلا نتج عن ذلك نزف شديد .

* اعمل قطعاً صغيراً فى الحجاب الحاجز بطرف المقص ، فيمتلىء تجويف الصدر بالهواء على التو مما يخفض الحجاب الحاجز ، وعندئذ اقطعه عند حافته حتى تخلصه تماماً من الضلوع.

* ابحث عن وعائين رقيقين ، هما الوريد الثديى الإنسى والشريان الثديى الإنسى ، يمتدان على السطح الداخلى لجدار الصدر على كل جانب من جانبى القص . اعمل قطعتين طوليين فى الضلوع إلى الخارج قليلا من هذه الأوعية من الخلف إلى الأمام حتى تصل إلى الضلع الأول . اترك الضلع الأول الأيمن على حاله ، ولكن اقطع الضلع الأول الأيسر بحذر ، دون أن تلحق ضرراً بالأوعية التى سبق أن كشفت عنها فى الصدر والعنق ، ثم اقلب القص جهة اليمين . أزل بعض أجزاء الضلوع المتبقية على الجانبين حتى تكشف عن التجويف الصدرى بوضوح أكثر .



شكل ٥٢ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 52 - ORYCTOLAGUS CUNICULUS

Identify the general viscera as they appear *in situ.* **In the thorax** : the **heart** surrounded by the **pericardium,** and on its ventral surface the **thymus gland** is seen as a fatty mass (in young rabbits), and **lungs.** In the abdomen: the **liver, stomach,** some coils of the **ileum, caecum, colon** and **urinary bladder.**

— *Draw the general viscera as you see them in situ.*

c) **The Digestive system.**

Defer the examination of the buccal cavity to a later step, and follow the system from the **oesophagus,** which extends in the neck region dorsal to the trachea, recognized by its rings. The oesophagus passes backwards into the thoracic cavity dorsal to the heart, pierces the diaphragm and opens into the stomach.

— The **stomach** is a large sac which has a convex postero-ventral surface, the **greater curvature,** and a concave antero-dorsal surface. the **lesser curvature.** The latter is connected to a part of the liver by a sheet of mesentery, the **lesser omentum,** while from the greater curvature another sheet of peritoneum, the **greater omentum,** which

تعرف على الأحشاء العامة كما تظهر فى الوضع الطبيعى . وهى ، **فى الصدر : القلب** ، وهو محاط **بالتامور** ، وترى **الغدة التيموسية** (أو التوتة) على سطحه البطنى ككتلة من الدهن (فى الأرانب الصغيرة) ، ثم **الرئتان . وفى البطن : الكبد والمعدة** وبعض لفات **اللفائفى والأعور والقولون والمثانة البولية .**

. . . . ارسم الأحشاء العامة كما تراها فى وضعها الطبيعى .

حـ ــ الجهاز الهضمى .

أجل فحص التجويف الفمى إلى خطوة تالية، وتتبع الجهاز من **المرىء** الذى يمتد فى منطقة العنق فى الجهة الظهرية للقصبة الهوائية التى يسهل عليك تمييزها من حلقاتها . ويمتد المرىء إلى الخلف فى تجويف الصدر فى الجهة الظهرية للقلب ، ثم يخترق الحجاب الحاجز ويفتح فى المعدة .

ــ **والمعدة** كيس كبير ، ذات سطح خلفى بطنى محدب ، هو **التقوس الكبير** ، وسطح أمامى ظهرى مقعر ، هو **التقوس الصغير** . ويتصل هذا الأخير بجزء من الكبد بغلالة من المساريقا ، هى **الثرب الصغير** ، بينما تمتد من التقوس الكبير غلالة أخرى من المساريقا ، هى **الثرب الكبير** الذى

often contains fat, extends dorsally to adhere to part of the intestinal mesentery. The oesophagus enters the stomach at its wider portion, **the cardiac portion** (**or cardia**); to the left of it is a large bulge , the **fundus.** The right-hand portion of the stomach is the **pyloric portion** (or **pylorus**).

—The **intestine** follows from the pyloric portion of the stomach. The **duodenum** is its first division, in the form of a U-shaped loop consisting of two limbs, a proximal next to the stomach and a distal away from it.

* Unravel the coils of the intestine leaving the duodenal loop and the rectum with their mesenteries untouched. Spread the intestine on the dissecting board so as to show the proportions of its several parts.

Following the duodenum is the **jejunum,** and this is followed by the rest of the small intestine, the **ileum.** Both jejunum and ileum are not well differentiated from each other in the rabbit. Note the presence of **Peyer's patches** as slightly thickened oval spots, granular in appearance, which occur at intervals along the whole length of the small

كثيراً ما يحتوى على دهن ، تمتد فى الناحية الظهرية للتلتصق بجزء من مساريقا الأمعاء . ويدخل المرىء المعدة عند جزئها الأوسع ، وهو **الجزء الفؤادى** (**أو الفؤاد**) ، الذى يوجد إلى يساره انتفاخ كبير هو **قعر المعدة** . ويسمى الجزء الواقع ناحية اليد اليمنى **بالجزء البوابى** (**أو البواب**) .

— **الأمعاء** ، وتلى المعدة من جزئها البوابى . و **الاثنا عشر** هو أول أقسامها ، وهو على شكل عروة تشبه حرف U ، ذات ذراعين أو طرفين ، واحدة قريبة تلى المعدة والأخرى بعيدة عنها .

* افرد لفات الأمعاء تاركاً عروة الاثنى عشر والمستقيم بمساريقهما بدون أن تمسها . افرد الأمعاء فوق لوحة التشريح حتى يتسنى لك أن تبين النسب بين أجزائها .

ويلى الاثنى عشر **الصائم** ، الذى يتلوه **اللفائفى** الذى يكون بقية الأمعاء الدقيقة . والصائم واللفائفى غير متميزين كل عن الآخر تميزاً حسناً فى الأرنب . تبين وجود **لطع باير** ، التى هى على هيئة بقع بيضية غليظة غلظاً هيناً وتبدو حبيبية المظهر ، وتظهر على مسافات متقاربة

intestine (they are aggregates of lymphatic nodules) .

The ileum ends in the **sacculus rotundus,** whitish and rounded, and which opens into the **large intestine.** This is formed of the **caecum, colon** and **rectum.** The caecum is recognized by its large size, and most of it is thin walled and has a spiral constriction which marks the internal partitions of the pouch-like dilatations of the caecum. The caecum ends by a thick-walled, much narrower and finger - like **vermiform appendix.** The caecum of the rabbit is specially large (a feature of herbivores, but is much smaller in the carnivores).

The **colon** extends from the sacculus rotundus, is markedly sacculated (to delay passage of food) and leads into the narrower **rectum** which extends into the pelvis to end in the **anus.** The rectum usually contains faecal pellets.

— The **pancreas** lies in the mesentery between the two limbs of the duodenal loop. It is somewhat diffuse, of a creamy colour and its **pancreatic duct** opens into the beginning of the distal limb of the duodenum.

على طول الأمعاء الدقيقة (وهى عبارة عن عقد لمفية متجمعة) .

وينتهى اللفائفى فى **الكييس المستدير** وهو مبيض ومدور ويفتح فى **الأمعاء الغليظة.** وهذه تتكون من **الأعور (الردب) والقولون والمستقيم** ، ويعرف الأعور بكبر حجمه وبأن معظمه رقيق الجدران وعليه اختناق لولبى يحدد مواضع الحواجز الداخلية لانتفاخات الأعور الكيسية الشكل . وينتهى الأعور **بالزائدة الدودية** ، وهى غليظة الجدران وإصبعية الشكل وأضيق كثيراً من الأعور . وأعور الأرنب كبير بشكل ظاهر (وهى صفة تميز العواشب ، أما فى اللواحم فالأعور أصغر كثيراً).

ويمتد **القولون** من الكييس المستدير . وهو متكيس بشكل واضح (وذلك لتأخير مرور الغذاء) ويؤدى إلى **المستقيم** الأضيق . الذى يمتد فى الحوض لينتهى **بالشرج** . ويحوى المستقيم عادة كرات من البراز (بعر).

— **والبنكرياس** ، ويقع فى المساريقا بين ذراعى العروة الاثنى عشرية ، وهو منتشر نوعاً ما ، قشدى اللون . ويفتح **المجرى البنكرياسى** فى بداية الطرف البعيد للاثنى عشر .

— The **liver** is very large, dark red in colour and fits against the diaphragm by its convex anterior surface, and is attached to it by the **falciform ligament.** It consists of 5 lobes, the **right and left central,** the **left lateral,** the **caudate** and the small **Spigelian lobes.** The right central lobe is grooved for the reception of the **gall-bladder** which is an elongated thin-walled sac, dark green in colour. The **bile duct** opens into the proximal limb of the duodenum near the pylorus.

– **والكبد** كبيرة جداً ، حمراء داكنة اللون وتبيت بسطحها المحدب الأمامى فى التقعر الخلفى للحجاب الحاجز ، وتتصل به **بالرباط المنجلى.** وتتركب الكبد من ٥ فصوص : **المركزى الأيمن والمركزى الأيسر والجانبى الأيسر والذيلى وفص إسبيجل** الصغير . وبالفص المركزى الأيمن ميزاب تبيت فيه **الحوصلة الصفراوية** (المرارية) ، وهى عبارة عن كيس رقيق الجدران ، لونه أخضر داكن . ويفتح **المجرى الصفراوى** فى الطرف القريب للاثنى عشر قريباً من البواب .

— The **spleen,** not a digestive organ, is a dark red elongate body which lies close to the posterior cardiac portion of the stomach.

– **الطحال** ، وهو ليس عضواً هضمياً ، وعبارة عن جسم ممدود لونه أحمر داكن ويقع قريباً جداً من الجزء الفؤادى الخلفى للمعدة .

— Make a labelled drawing of the digestive system from the oesophagus to the anus.

. . . . ارسم شكلاً للجهاز الهضمى من المرىء حتى الشرج ، وأشر إلى الأجزاء بأسمائها .

* Cut small pieces of the duodenum, ileum, colon and rectum. Slit them open, wash away their contents with water, put them in a small dish, cover with water and examine with a hand-lens.

* اقطع قطعاً صغيرة من الاثنى عشر واللفائفى والقولون والمستقيم ، وشقها لتفتحها واغسلها من محتوياتها بالماء ، ثم ضعها فى طبق صغير وغطها بالماء وافحصها بعدسة يدوية .

Note the presence of **villi** in the duodenum and ileum, giving the mucous membrane a velvety appearance. In the caecum the inner surface is **papillose** and

تبين وجود **خملات** فى الاثنى عشر واللفائفى والتى تكسب غشاءهما المخاطى مظهر القطيفة . أما السطح الداخلى للأعور **فحلمى** ويرتفع على

raised along the line of external constriction into a prominent **spiral fold.** In the colon note the **sacculations** and the **papillose** surface, while in the rectum the mucous membrane is almost smooth.

خط الاختناق الخارجى مكوناً ثنية لولبية ظاهرة . تبين فى القولون الأكياس التى فيه وسطحه الحلمى ، بينما الغشاء المخاطى للمستقيم يكاد يكون أملس .

d) The Urinogenital System.

د — الجهاز البولى التناسلى .

* Cut the bones of the sides of the pubic symphysis and remove the cut pieces away so as to expose the posterior part of the urinogenital system. Note :

* اقطع العظام على جانبى الارتفاق العانى وأزل القطع بعيداً لكى تكشف عن الجزء الخلفى للجهاز البولى التناسلى ، ثم تبين :

— The two **kidneys** are dark red in colour, bean-shaped, the right lying more anteriorly than the left.

— **الكليتين** ، وهما حمراوان داكنتان وتشبهان حبة الفاصوليا ، واليمنى منهما تقع إلى الأمام بالنسبة لليسرى .

Note the presence, close to each kidney, of a small yellowish rounded body. This is the **adrenal gland,** an endocrine gland of considerable importance.

تبين وجود جسم صغير مدور مصفر قريباً من كل كلية . ذلك هو **الكظر** ، وهو غدة صماء ذات أهمية كبيرة .

— The **ureters** are two, each extending from the concavity of its own kidney to open into the dorsal region of the urinary bladder.

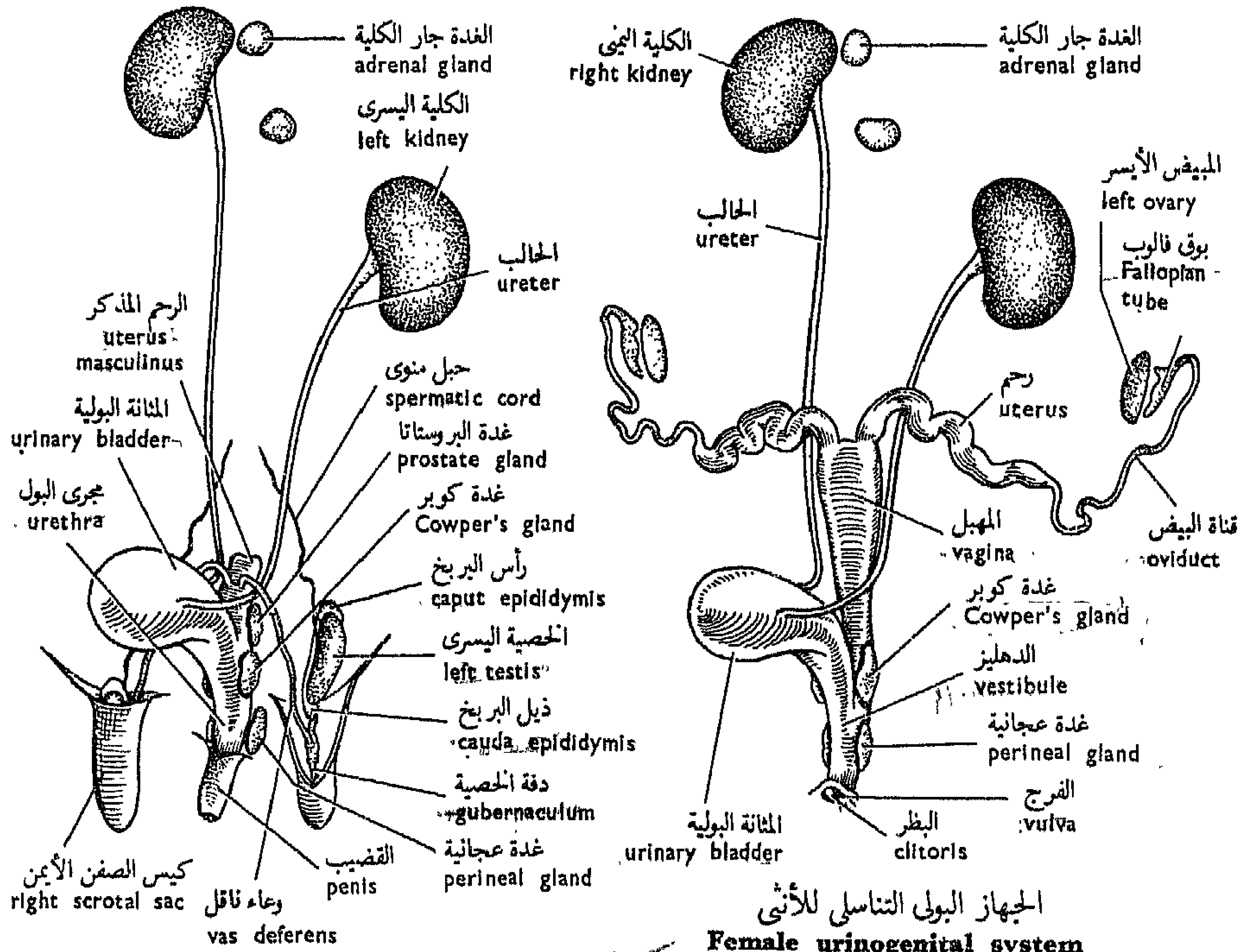
— **الحالبين** ، ويمتد كل منهما من تقعر كليته ليفتح فى المنطقة الخلفية للمثانة البولية .

— The **urinary bladder** is an ovoid sac which narrows posteriorly where it receives the genital ducts and extends in the pelvis as a urinogenital passage.

— **المثانة البولية** ، وهى كيس بيضى يضيق فى الخلف حيث يصل إليها المجريان التناسليان وتمتد فى الحوض كممر بولى تناسلى .

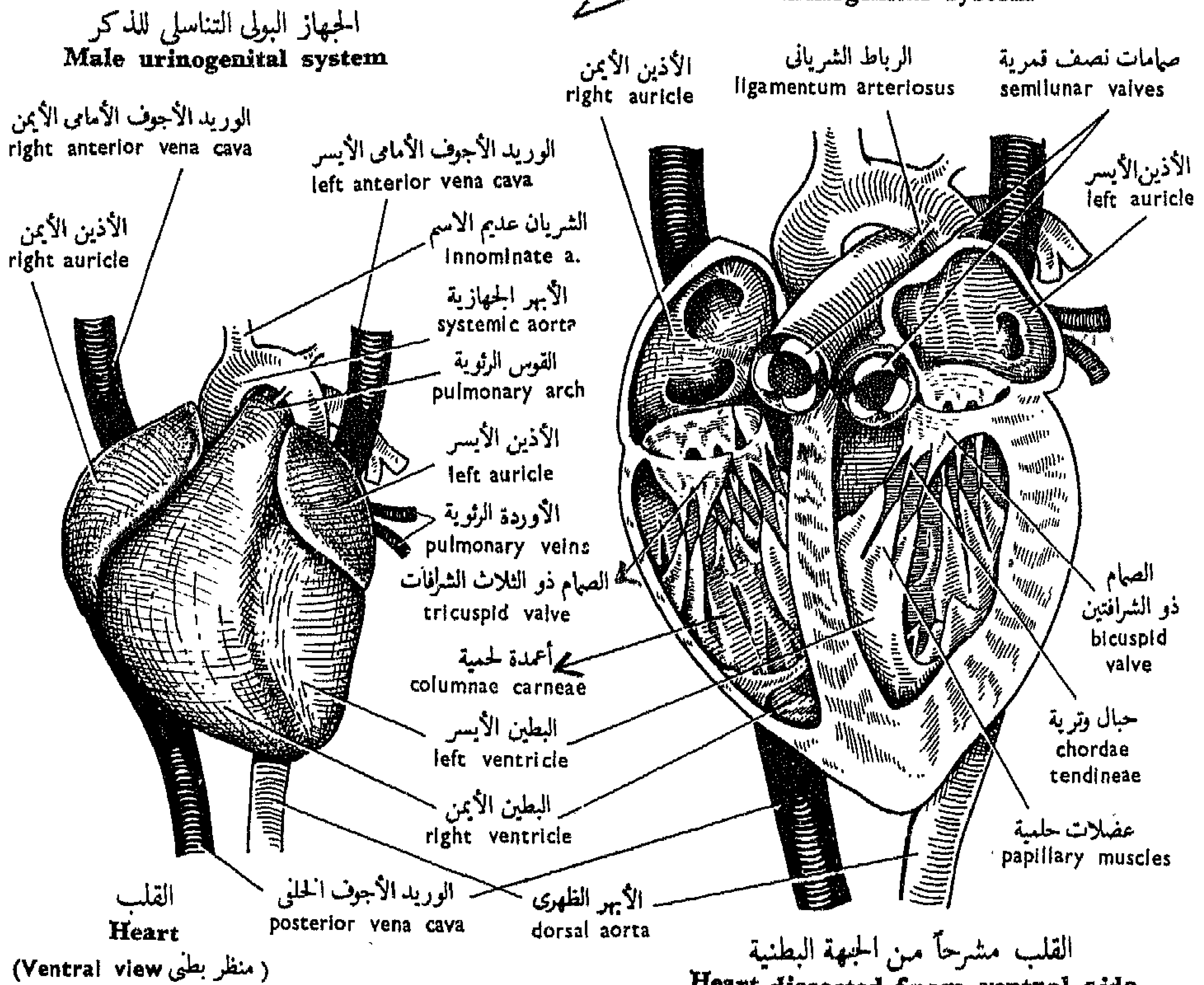
— *Make a labelled drawing.*

. . . . ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بالأسماء .



الجهاز البولى التناسلى للذكر
Male urinogenital system

الجهاز البولى التناسلى للأنثى
Female urinogenital system



القلب
Heart
(Ventral view منظر بطنى)

القلب مشرحاً من الجبهة البطنية
Heart dissected from ventral side

شكل ٥٣ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »
FIG. 53 – ORYCTOLAGUS CUNICULUS

* Remove one kidney and note the presence of a notch — the **hilus** — on its inner side where the ureter and blood vessels enter and leave it. With a sharp scalpel slit open it horizontally from its outer edge, and turn the ventral half inwards, so as to expose the cut surface.

* انزع إحدى الكليتين وتبين وجود ثلمة (هى السرة) فى جانبها الداخلى حيث يدخل فيها الحالب والأوعية الدموية أو تخرج منها . شق الكلية شقاً أفقياً لتفلقها من حافتها الخارجية مستعيناً على ذلك بمشرط حاد ، ثم اقلب النصف البطنى إلى إلى الداخل لكى تكشف عن السطح المقطوع .

Note that the substance of the kidney is differentiated into an outer **cortex** with a dotted appearance due to the presence of the **Malpighian bodies** which are confined to this part. The inner part is the **medulla,** radially striated and consists mainly of the non-glandular parts of the tubules. The inner surface of the medulla projects into the **pelvis** of the kidney forming the **pyramid** on which the tubules of the kidney open.

— *Draw.*

تبين أن مادة الكلية متميزة إلى **قشرة** خارجية تبدو منقطة لوجود **أجسام ملبيجى** التى تنحصر فى هذا الجزء . أما الجزء الداخلى فهو **النخاع** ، وهو مخطط تخطيطاً شعاعياً ويتركب أساساً من الأجزاء غير الغدية من الأنيبيبات . ويبرز السطح الداخلى للنخاع فى **حوض** الكلية مكوناً **الهرم** الذى تفتح عليه أنيبيبات الكلية .

. . . . ارسم .

— The Male Genital System.

— جهاز الذكر التناسلى .

This consists of two **testes** which lie in the **scrotal sacs**. Each remains connected with its original position in the abdominal cavity by a **spermatic cord,** which extends through the **inguinal canal**, and consists of a **spermatic artery, vein** and **nerve** all bound in connective tissue.

يتركب من **خصيتين** تقعان فى **كيس الصفن** ، وتتصل كل منهما بموضعها الأصلى فى تجويف البطن **بحبل منوى** يمتد فى **القناة الأربية** ، ويتركب هذا الحبل من **شريان منوى** و**وريد منوى** و**عصب منوى** منضم بعضها إلى بعض بنسيج ضام . ويوجد البربخ على جانب الخصية ،

Along the side lies the **epididymis** which is enlarged anteriorly forming the **caput epididymis** and posteriorly forming the **cauda epididymis.** The latter is connected to the scrotal sac by a short elastic cord, the **gubernaculum.** The spermatic cord is conntected to the caput, and the **vas deferens** to the cauda epididymis. The vas deferens passes forwards out of the scrotal sac into the inguinal canal, curves over the ureter, then passes backwards again and opens into a small median sac, the **uterus masculinus,** which lies dorsal to the neck of the bladder and opens into it. Thus, the two form the **urethra** which is a urinogenital canal that extends into the pelvis, ventral to the rectum. The urethra passes through the **penis** and opens on its tip.

Identify the **prostate gland,** which lies beside the uterus masculinus and surrounds its commencement, and **Cowper's glands,** which are two in number, smaller, and lie behind it (both secrete a fluid which lubricates the passage for the sperms). Behind Cowper's glands are the two **perineal glands** (scent, not genital), and in

وهو منتفخ من الأمام مكوناً **رأس البربخ** ومن الخلف مكوناً **ذيل البربخ**، ويتصل الذيل بكيس الصفن بواسطة حبل مرن هو **دفة الخصية**. ويتصل الحبل المنوى برأس البربخ، **والوعاء الناقل** بذيله. ويمتد الوعاء الناقل إلى الأمام خارج كيس الصفن فيدخل فى القناة الأربية وينحنى فوق الحالب، ثم يمتد إلى الخلف مرة أخرى ليفتح فى كيس وسطى صغير، هو **الرحم المذكر (أو المذكرية)**، الذى يقع فى الجهة الظهرية لعنق المثانة ويفتح فيها. وهكذا يكون الاثنان، الرحم المذكر والمثانة، **مجرى البول** الذى هو قناة بولية تناسلية تمتد فى الحوض فى الناحية البطنية للمستقيم. ويمتد مجرى البول فى **القضيب** ويفتح على طرفه.

تعرف على **غدة البروستاتا**، وهى تقع إلى جوار الرحم المذكر حيث تحيط ببدايته، ثم على **غدتى كوبر** وهما أصغر من البروستاتا وتقعان خلفها (وتفرز البروستاتا وغدتا كوبر سائلاً مزيتاً ليسهل مرور الحيوانات المنوية). ويوجد خلف غدتى كوبر **غدتان عجانيتان** (للرائحة، وليستا

this region, but more anteriorly, are found the two **rectal glands** which open into the rectum (secrete mucus which lubricates passage for faeces).

— *Make a labelled drawing.*

تناسليتين) . وتوجد فى هذه المنطقة أيضاً ، وإنما إلى الأمام ، **غدتان مستقيمتان** تفتحان فى المستقيم (وتفرزان مخاطاً يسهل مرور البراز) .

. . . ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها.

— The Female Genital System.

— جهاز الأنثى التناسلى.

This consists of two **ovaries,** which are much smaller than the testes and are abdominal in position, lying posterior and lateral to the kidneys. The two **oviducts** open into the coelom each by a funnel-shaped opening just external to the corresponding ovary. The first part of the duct is narrow , the **Fallopian tube ,** and runs backwards then enlarges into the **uterus** which unites with its fellow to form the **vagina.** This extends backwards within the pelvis dorsal to the bladder's neck with which it unites forming the **vestibule.** Thus, this is a urinogenital canal. It opens at the **vulva**; the **clitoris** had already been noted. **Cowper's glands** are as in the male, but sometimes absent.

ويتركب هذا من **مبيضين** ، وهما أصغر فى الحجم كثيراً من الخصيتين ويقعان فى تجويف البطن خلف الكليتين وإلى الخارج منهما ، ثم من **قناتى البيض** ، وهما تفتحان فى السيلوم كل بفتحة قمعية الشكل إلى الخارج من المبيض المقابل مباشرة . والجزء الأول من القناة ضيق (وهو **بوق فالوب**) الذى يمتد إلى الخلف حيث يتسع مكوناً **الرحم** الذى يتحد مع زميله مكوناً **المهبل** . وهذا يمتد إلى الخلف فى داخل الحوض فى الجهة الظهرية لعنق المثانة حيث يتحد معها مكونين **الدهليز** ، الذى هو إذن قناة بولية تناسلية . ويفتح الدهليز بالفرج . أما **البظر** فقد سبق لك أن تبينته . **وغدتا كوبر** شبيهتان بمثيلتيهما فى الذكر وإن كانتا تغيبان أحياناً .

Identify the **rectal** and **perineal glands** (not genital) in the female.

— *Make a labelled drawing.*

تعرف فى الأنثى على **الغدتين المستقيمتين والغدتين العجانيتين** (وهى ليست غدداً تناسلية) .

. . . ارسم شكلاً معرف الأجزاء بأسمائها.

e) The Circulatory System.

* Remove the thymus gland away, and cut through the pericardium as you did with the other vertebrate animals (see Vol.I) to expose the heart and roots of the large blood vessels. Note that the heart, together with the thoracic part of the oesophagus, aorta,.. etc. lie in a special cavity, — *the mediastinal cavity.*

Identify the chief vessels connected to the heart :

Into the right auricle open **three venae cavae,** two anterior, right and left, and one posterior. Into the left auricle open two **pulmonary veins** which unite just in the auricular wall. The **pulmonary arch** comes out from the right ventricle, while the **systemic aorta** comes out from the left ventricle. Note the **ligamentum arteriosus** (**ductus** in the embryo), a thin fibrous cord connecting the pulmonary arch with the aorta.

— **In the Venous System,** note :

i) The **right anterior vena cava,** formed of the following tributaries :

— The **internal jugular vein** from the brain, and runs in the neck.

— The **external jugular**

هـ – الجهاز الدورى .

* أزل الغدة التيموسية واقطع التامور كما فعلت مع الفقاريات الأخرى (انظر الجزء الأول) وذلك لكى تكشف عن القلب وجذور الأوعية الكبيرة . تبين أن القلب يقع مع الجزء الصدرى للمرىء والأبهر . . إلخ فى تجويف خاص هو تجويف المنصف الصدرى أو الحيزوم .

تعرف على الأوعية الرئيسية المتصلة بالقلب :

تفتح فى الأذين الأيمن **ثلاثة أوردة جوفاء** ، اثنان أماميان أحدهما أيمن والآخر أيسر ، ثم واحد خلفى . بينما يفتح فى الأذين الأيسر **وريدان رئويان** يتحدان فى الجدار الأذينى مباشرة . وتخرج **القوس الرئوية** من البطين الأيمن بينما يخرج **الأبهر الجهازى** من البطين الأيسر . تبين وجود **الرباط الشريانى** (وهو **مجرى** فى الجنين) وهو على هيئة حبل ليفى ويربط القوس الرئوية بالأبهر .

– فى **الجهاز الوريدى** ، تبين :

١ – الوريد الأجوف الأمامى الأيمن ويتكون من الروافد الآتية :

– **الوريد الودجى الإنسى** ، من المخ ، ويمتد فى العنق .

– **الوريد الودجى الوحشى** ، وهو

vein is large and runs along the side of the neck. It is formed of the **anterior** (**internal**) and the **posterior** (**external**) **facial veins** collecting blood from the face.

كبير ويمتد على جانب العنق ويتكون من الوريد الوجهي الأمامي (الإنسي) والوريد الوجهي الخلفي (الوحشي) اللذين يجمعان الدم من الوجه .

— The **subclavian vein,** from the fore-limb and the shoulder.

— **الوريد تحت الترقوي** ، من الطرف الأمامي والكتف .

— The **internal mammary vein** is small and drains the upper side of the sternum.

— **الوريد الثديي الإنسي** ، وقد سبق لك أن تبينته على الجانب العلوي للقص .

— The **anterior intercostal vein** is small and drains the anterior 4 or 5 intercostal spaces.

— **الوريد الوربي (بين الضلعي) الأمامي** ، وهو وريد صغير يجمع الدم من الحيزات الوربية الأربعة أو الخمسة الأمامية .

— The **azygos vein** is single and median, and runs close to the vertebral column along the right side of the aorta. It receives tributaries from the posterior 7-8 intercostal spaces of both sides.

— **الوريد الفرد** ، وهو واحد ووسطي يمتد قريباً من العمود الفقري على طول الجانب الأيمن للأبهر . وتصل إليه روافد من الحيزات الوربية (بين الضلعية) الخلفية ٧ — ٨ على كلا الجانبين .

ii) The **left anterior vena cava** is formed of similar veins like those of the right one, except that *it lacks an azygos vein.*

٢ — **الوريد الأجوف الأمامي الأيسر** ، ويتكون من أوردة مشابهة لتلك التي تكون الأيمن فيما عدا غياب الوريد الفرد منها .

iii) The **posterior vena cava** receives the following veins :

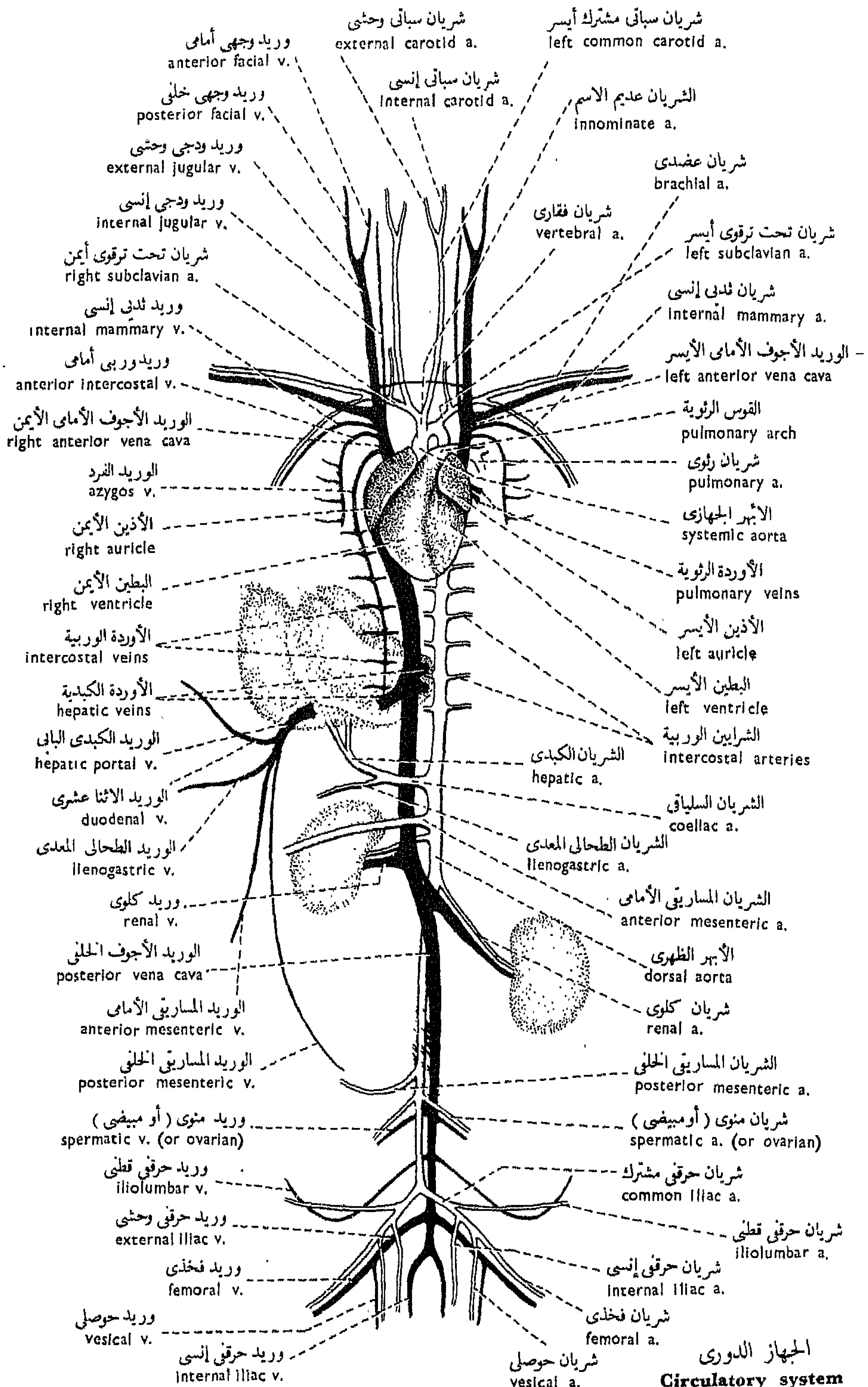
٣ — **الوريد الأجوف الخلفي** ، ويتسلم الأوردة الآتية :

— **The phrenic veins** are a pair of small veins draining the diaphragm.

— **الوريدين الحجابيين** ، وهما صغيران ويجمعان الدم من الحجاب الحاجز .

— The **hepatic veins** are 3-4 large veins from the liver.

— **الأوردة الكبدية** ، وهي ٣ — ٤ أوردة كبيرة واردة من الكبد .



شكل ٥٤ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 54 – ORYCTOLAGUS CUNICULUS

— The **renal veins** are one pair from the kidneys.

— The **spermatic or ovarian veins** are one pair from the testes or ovaries respectively.

— The **iliolumbar veins** are one pair from the hinder abdominal region.

— The **external iliac veins** are one large pair from the hind-limbs. Each receives a small **vesical vein** from the urinary bladder. The external iliac vein is a direct continuation of a **femoral vein** which extends along the inner border of the thigh.

— The **internal iliac veins** are one pair from the back of the thighs.

iv) The **hepatic portal vein** (or **portal vein** since it is single in mammals; the renal portal veins being absent) receives several factors: the **duodenal vein;** the **anterior** and **posterior mesenteric veins,** from the intestine and rectum; the **lienogastric vein** from the stomach and spleen; and runs into the liver where it breaks into several branches in its lobes.

v) The **pulmonary veins,** from the two lungs and open into the left auricle.

— **الوريدين الكلويين** من الكليتين.

— **الوريدين المنويين أو المبيضين** من الخصيتين أو المبيضين على التوالى.

— **الوريدين الحرقفيين القطنيين،** من المنطقة البطنية الخلفية.

— **الوريدين الحرقفيين الوحشيين،** وهما كبيران ويردان من الطرفين الخلفيين ويصل إلى كل منهما **وريد حوصلى** صغير من المثانة البولية. والوريد الحرقفى الوحشى عبارة عن امتداد مباشر **لوريد فخذى** يجرى على طول الحافة الداخلية للفخذ.

— **الوريدين الحرقفيين الإنسيين،** من ظهرى الفخذين.

٤ — **الوريد الكبدى البابى** (أو **الوريد البابى**، حيث أنه وحيد فى الثدييات، ذلك أن الوريدين الكلويين البابيين غائبان) ويتسلم عدة روافد: **الاثنى عشرى والمساريقى الأمامى والمساريقى الخلفى** من الأمعاء والمستقيم، **والطحالى المعدى** من المعدة والطحال، ثم يجرى إلى الكبد حيث يتفرع فى فصوصها إلى عدة أفرع.

٥ — **الوريدين الرئويين**، من الرئتين، وهما يفتحان فى الأذين الأيسر.

— **In The Arterial System,** note :

— The **pulmonary arch** comes out from the right ventricle, curves over on to the dorsal side of the heart and branches into two **pulmonary arteries** to the lungs.

— The **systemic aorta** arises from the left ventricle, passes dorsal to the pulmonary arch and curves around the dorsal side of the heart to lie ventral to the vertebral column, where it extends backwards as the **dorsal aorta.** It gives off an **innominate artery,** from which arise the **left and right common carotid arteries** to the head. Each of them divides at the base of the head into the **external and internal carotid arteries.** From the right common carotid, and close to its origin from the innominate artery, there arises the **right subclavian artery** to the right forelimb. The **left subclavian artery** arises from the aorta directly*. Each subclavian artery gives off a **vertebral**

* The arrangement of the chief arteries of the systemic aorta is not invariable, but the one described above is the commonest.

— فى الجهاز الشريانى ، تبين :

— **القوس الرئوية** ، وهى تخرج من البطين الأيمن ، ثم تنحنى ناحية الجانب الظهرى للقلب وتتفرع إلى **شريانين رئويين** إلى الرئتين .

— **الأبهر الجهازى** ، ويخرج من البطين الأيسر ، ويمتد فى الجهة الظهرية للقوس الرئوية ، ثم ينحنى حول الجانب الظهرى للقلب ليقع فى الجهة البطنية للعمود الفقرى حيث يمتد إلى الخلف **كأبهر ظهرى** . وهو يعطى **شرياناً عديم الاسم** يخرج منه **الشريانان السباتيان المشتركان الأيسر والأيمن** إلى الرأس . ويتفرع كل من هذين عند قاعدة الرأس إلى **شريانين سباتيين وحشى وإنسى** . ويخرج **الشريان تحت الترقوى الأيمن** من الشريان السباتى المشترك الأيمن قريباً من منشئة من الشريان عديم الاسم ويمتد إلى الطرف الأمامى الأيمن. أما **الشريان تحت الترقوى الأيسر** فيخرج من الأبهر مباشرة * .

* إن نظام الشرايين الرئيسية التى تخرج من الأبهر الجهازى ليس نظاماً ثابتاً وإنما هو عرضة للتغير من عينة لأخرى ، غير أن النظام الموضح هنا هو أكثرها شيوعاً .

artery to the cervical vertebrae and an **internal mammary artery** to the ventral thoracic wall.

The dorsal aorta gives off **intercostal arteries** (usually 9) to the thoracic wall; **coeliac artery** to the liver (**hepatic a.**), and to the stomach and spleen (**lienogastric a.**); **anterior mesenteric artery** to the intestine; two **renal arteries** to the kidneys; **posterior mesenteric artery** to the rectum; two **spermatic arteries** to the testes, or two **ovarian arteries** to the ovaries; two **common iliac arteries,** which result from the bifurcation of the dorsal aorta, each gives off an **iliolumbar artery** to the body wall, an **internal iliac artery** to the pelvic region, and a **vesical artery** to the urinary bladder. The common iliac artery then runs into the hind-limb along which it is continued as the **femoral artery.**

— *Make drawings of the venous and arterial systems. Label the parts.*

— The Heart.

* Cut through the chief vessels slightly off the base of the heart, and study this organ. You may

ويعطى كل شريان تحت ترقوى شرياناً **فقاريا** للفقرات العنقية، وشرياناً **ثدييا إنسيا** للجدار الصدرى البطنى .

وتتفرع من الأبهر الظهرى **شرايين وربية** (٩ فى الغالب) إلى جدار الصدر ، **وشريان سلياقى** يغذى الكبد (**شريان كبدى**) والمعدة والطحال (**شريان طحالى معدى**) ، ثم **شريان مساريقى أمامى** إلى الأمعاء ، **وشريانان كلويان** إلى الكليتين ، **وشريان مساريقى خلفى** إلى المستقيم ، **وشريانان منويان** إلى الخصيتين أو **مبيضيان** إلى المبيضين ، ثم **شريانان حرقفيان مشتركان** ينجمان عن تفرع الأبهر الظهرى فى النهاية . ويعطى كل من هذين **شريانا حرقفيا قطنيا** إلى جدار الجسم **وحرقفيا إنسيا** إلى منطقة الحوض **وشريانا حوصليا** إلى المثانة البولية ، ثم يجرى الشريان الحرقفى المشترك إلى الطرف الخلفى حيث يمتد فيه باسم **الشريان الفخذى** .

.... ارسم أشكالاً للجهازين الوريدى والشريانى ، ووضح الأجزاء على الرسم بأسمائها .

— القلب .

* اقطع الأوعية الكبيرة بعيداً عن قاعدة القلب بقليل ثم ادرس هذا العضو ، ولك أن تستعين

use the heart of sheep or ox to help you in your study.

* Open the right ventricle by cutting through its wall longitudinally, then continue the incision forward along the pulmonary arch. Remove any blood clot that you may find.

The right auriculo-ventricular opening is guarded by a **tricuspid valve** formed of 3 flaps or cusps, and connected to the free edges of which are delicate but strong threads or cords, the **chordae tendineae**, which extend to the tips of prominent projections, the **papillary muscles**, in the ventricle wall. This is produced into longitudinal muscle ridges, the **columnae carneae.**

Note that the opening of the pulmonary arch is guarded by 3 pocket-like **semilunar valves.**

* Open the left ventricle and the systemic aorta as you did with the right side.

Note that the left ventricle is much thicker walled than the right, and the left auriculo-ventricular opening is guarded by a **mitral** or **bicuspid valve,** formed of two flaps only, with the same features as in the right ventricle. The opening of the systemic aorta is also guarded by 3 **semilunar**

فى دراستك بقلب الغنم أو الثور .

* افتح البطين الأيمن بأن تقطع فى جداره قطعاً طوليا ، واستمر فى القطع إلى الأمام فى القوس الرئوية ، ثم أزل أية جلطة دموية قد تجدها هنا .

يحرس الفتحة الأذينية البطينية اليمنى **صمام ذو ثلاث شرافات** ، أى يتكون من ٣ أرخيات أو شرافات ، وتتصل بحافاتها الحرة خيوط أو حبال رقيقة ولكنها قوية ، هى **الحبال الوترية** ، التى تمتد إلى قمم بروزات ظاهرة ، هى **العضلات الحلمية** ، موجودة فى جدار البطين الذى يبرز على هيئة حيود عضلية طولية ، هى **الأعمدة اللحمية** .

تبين أن فتحة القوس الرئوية محروسة **بثلاثة صمامات نصف قمرية** تشبه الجيوب .

* افتح البطين الأيسر والأبهر الجهازى كما فعلت فى الجانب الأيمن .

تبين أن البطين الأيسر أغلظ جدراناً من الأيمن بكثير ، وأن الفتحة الأذينية البطينية اليسرى يحرسها **صمام مترالى أو ذو شرافتين** يتركب من أرخيتين أو شرافتين فقط ، لهما نفس الصفات كالتى رأيتها فى البطين الأيمن . وتحرس فتحة الأبهر الجهازى أيضاً ٣ **صمامات نصف**

valves. The aorta gives off, just beyond the valves, the **coronary arteries** which supply with blood the muscular wall of the heart; the **coronary veins** collect blood from it to be poured into an anterior vena cava.

قمرية . وتخرج من الأبهر بعد الصمامات مباشرة **الشرايين الإكليلية** التى تغذى الجدار العضلى للقلب بالدم ، أما **الأوردة الإكليلية** التى تجمع الدم من ذلك الجدار فإنها تصب فى وريد أجوف أمامى .

* Open the right and left auricles.

* افتح الأذينين الأيمن والأيسر .

Note the **interauricular septum** in which is found a depression, the **fossa ovalis,** which in the embryo was an opening, the **fenestra ovalis.**

تبين **الحاجز بين الأذينى** ، وأن به منخفضاً هو **الحفرة البيضية** ،التى تكون فى الجنين **كوة بيضية** .

* Prepare a film of blood of the rabbit. Examine it and point out the difference between it and the blood of the other vertebrates you studied.

* حضر سحبة من دم الأرنب ، ثم افحصها وتبين أوجه الاختلاف بين دم الأرنب ودماء الفقاريات الأخرى التى درستها .

— *Make drawings of the dissected heart and to a film of the blood of the rabbit.*

. . . ارسم أشكالاً للقلب مشرحاً وسحبة من دم الأرنب .

f) The Respiratory System.

و — الجهاز التنفسى .

Defer the examination of the nasal passages to a later step (see p. 332).

أجل فحص الممرات الأنفية إلى خطوة تالية (أنظر ص ٣٣٢) .

Start by the **larynx,** which is a box-like structure lying on the ventral side at the base of the head, and opening into the pharynx by the **glottis,** that is guarded by an **epiglottis.** On the ventrolateral sides of the larynx and the anterior part of

ابتدئ من **الحنجرة** التى تفتح فى البلعوم **بالمزمار** والذى يحرسه **لسان المزمار** ، ثم تبين أن هذا البنيان الذى يشبه الصندوق يقع على الجانب البطنى عند قاعدة الرأس . ويوجد على السطحين البطنيين الجانبيين للحنجرة والجزء الأمامى للقصبة

the trachea there is a reddish glandular structure, the **thyroid gland,** formed of two lateral lobes, connected by a transverse isthmus. The larynx leads to the **trachea** which is recognized by its cartilaginous incomplete rings and lies along the ventral side of the oesophagus. On entering the thoracic cavity, it divides into two **bronchi,** each passes into a lung. Note that the right lung is formed of 4, the left of two lobes. Each lung lies in a pleural cavity, enclosed by 2 peritoneal layers which form the **pleura.**

الهوائية تركيب غدى يضرب إلى الحمرة ، هو **الغدة الدرقية** ، التى تتكون من فصين جانبيين يوصل بينهما برزخ مستعرض. وتؤدى الحنجرة إلى **القصبة الهوائية** ، تعرفها بحلقاتها الغضروفية الناقصة ، وهى ممتدة على طول المـــرئ من ناحيته البطنيـــة . وعند ما تدخل القصبة فى تجويف الصـــدر فإنهـــا تنقسم إلى **شعبتين هوائيتين** تتجه كل منهما إلى إحدى **الرئتين** . تبين أن الرئة اليمنى مكونة من ٤ فصوص واليسرى من فصين فقط. وتبين أيضاً أن كلاً من الرئتين مغلفة بطبقتين بريتونيتـــين تكونان **البلورا أو غشاء الجنب** .

Examine the **diaphragm** and note that it is formed of a central tendinous portion, and an outer muscular portion which is inserted on the inner thoracic wall. It is convex anteriorly, concave posteriorly. Identify the two **phrenic nerves** which supply the diaphragm, one on each side that arises as a branch of the cervical plexus.

افحص **الحجاب الحاجز** وتبين أنه مكون من جزء مركزى وترى ، وجزء خارجى عضلى يندغم على الجدار الصدرى الداخلى ، وهو محدب من الأمام مقعر من الخلف . تعرف على **العصبين الحجابيين** اللذين يزودان الحجاب الحاجز بالألياف العصبية ، وهما يقعان واحد على كل جانب وينشأ كل منهما من إحدى الضفيرتين العنقيتين .

* You may now open the larynx and study its cartilaginous support. This is formed of a ventral *thyroid cartilage,* an incomplete ring; a *cricoid cartilage,* posterior to the former and forms a complete ring, *two arytenoid cartilages* on

* ولك الآن أن تفتح الحنجرة وتدرس غضاريفها التى تدعمها ، وهى الغضروف الدرقى ، على الجانب البطنى وهو حلقة ناقصة ، ثم الغضروف الحلقى وهو خلفى بالنسبة للسابق ويتكون من

the dorsal side. Stretching from the arytenoids to the thyroid are the two *false vocal cords* anteriorly, and the two *true vocal cords* posteriorly. The *epiglottis* projects over the glottis (serves to close it).

Make labelled drawings of the respiratory system and dissected larynx.

g) Dissection of the Head.

* Remove the skin of the head with the help of the scalpel. Separate with the bone-cutters the two halves of the lower jaw. Remove one of the nasal bones to see the **turbinal bones** in the nasal cavity.

Identify, on either side : the **masseter muscle** covering the side of the lower jaw; the **parotid salivary gland** which lies just below the external ear and extends behind the lower jaw; the **submandibular salivary gland*** which lies close to its fellow, between the inner sides of the angles of the lower jaw; the **infraorbital salivary gland** lying below the eyeball (absent from man); the **sublingual salivary gland** which lies at the floor of the mouth below

* This is the recent term adopted in human anatomy; formerly it was called the submaxillary gland.

حلقة كاملة ، ثم الغضروفان الطرجهاليان فى الجانب الظهرى . ويمتد الحبلان الصوتيان الزائفان من الطرجهاليين إلى الغضروف الدرقى ، وكذلك الحبلان الصوتيان الأصيلان إلى الخلف منهما . ويبرز لسان المزمار فوق المزمار (ويعمل على غلقه) .

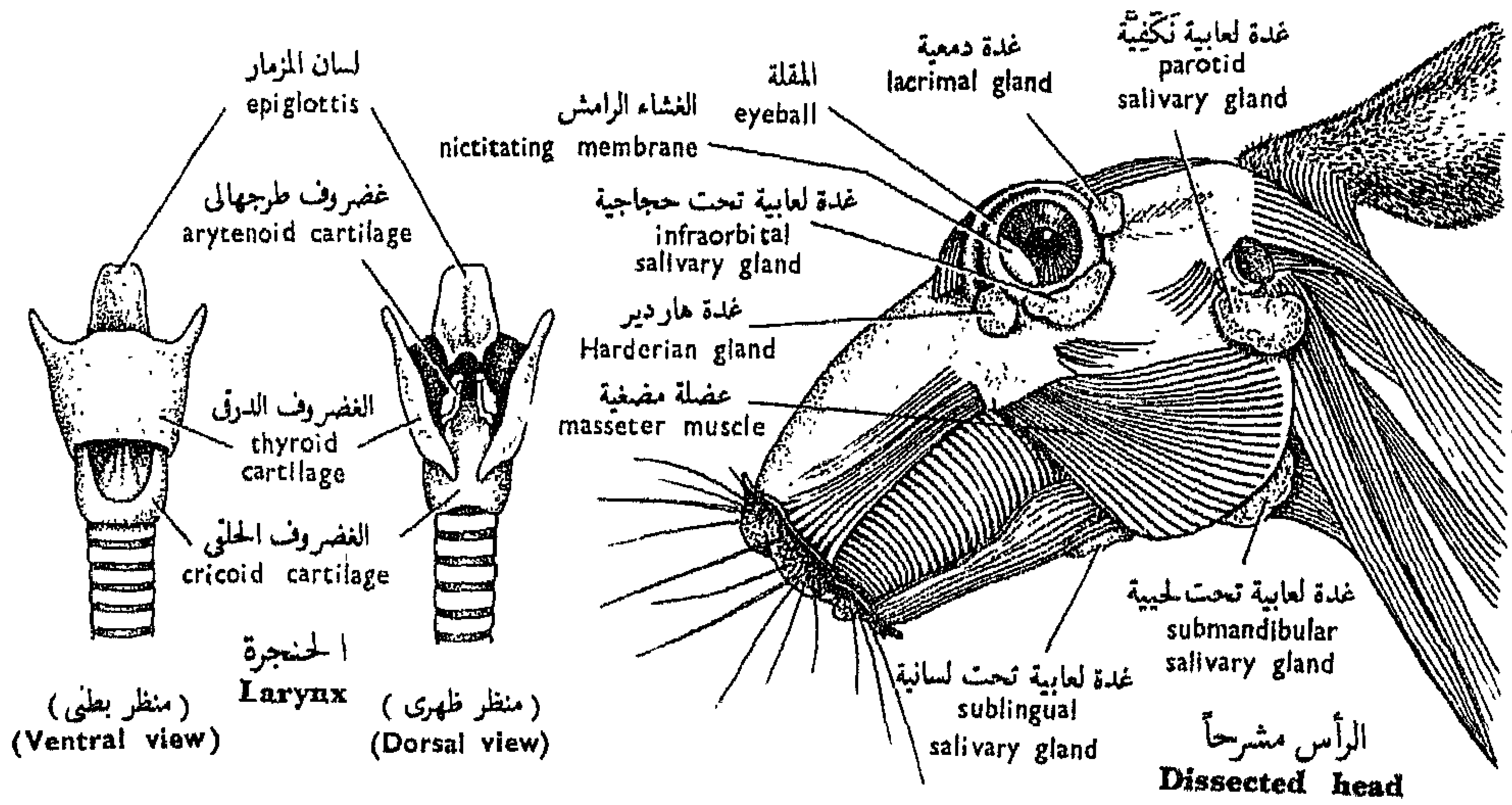
.... ارسم أشكالاً للجهاز التنفسي والحنجرة المشرحة .

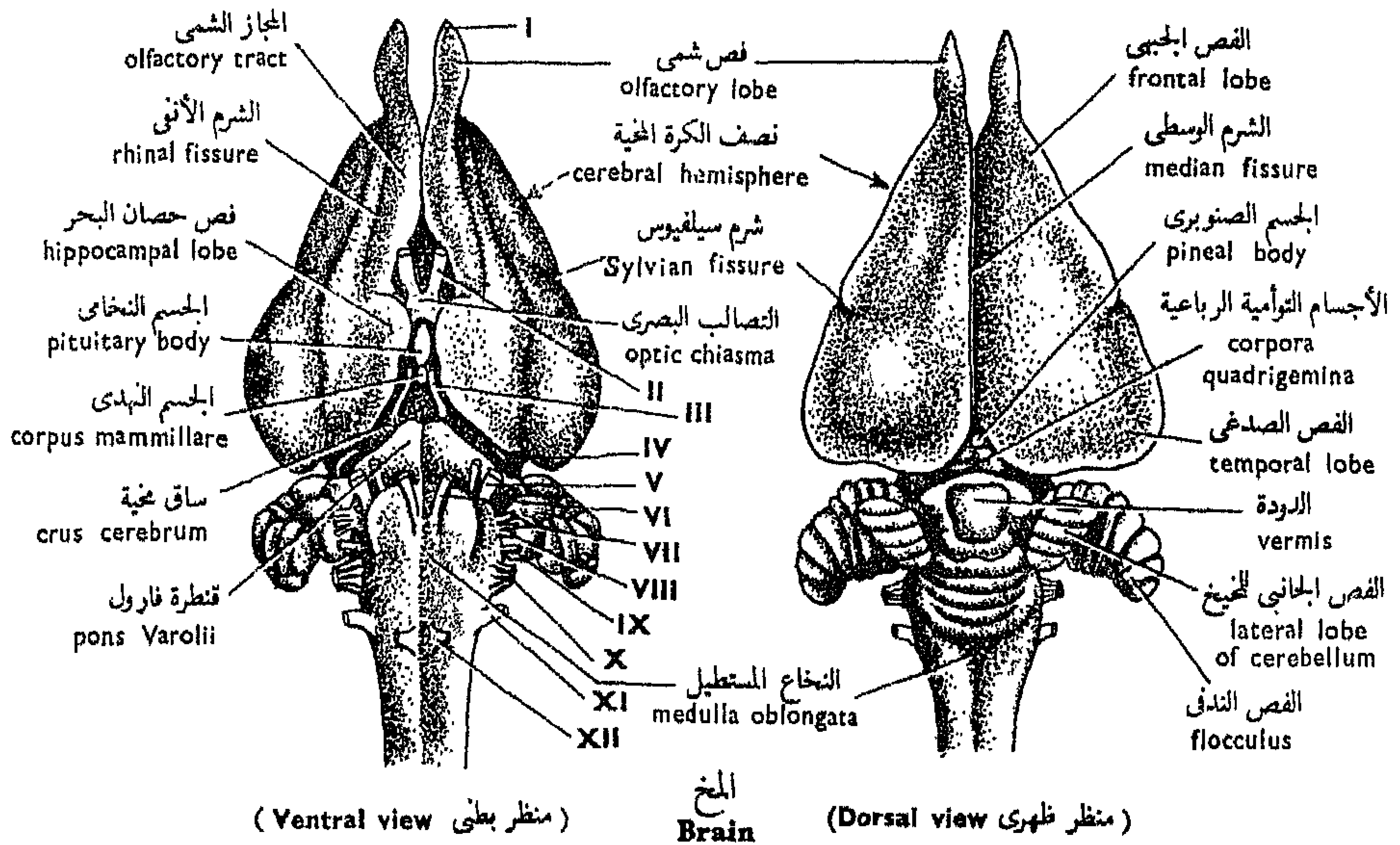
ز — تشريح الرأس .

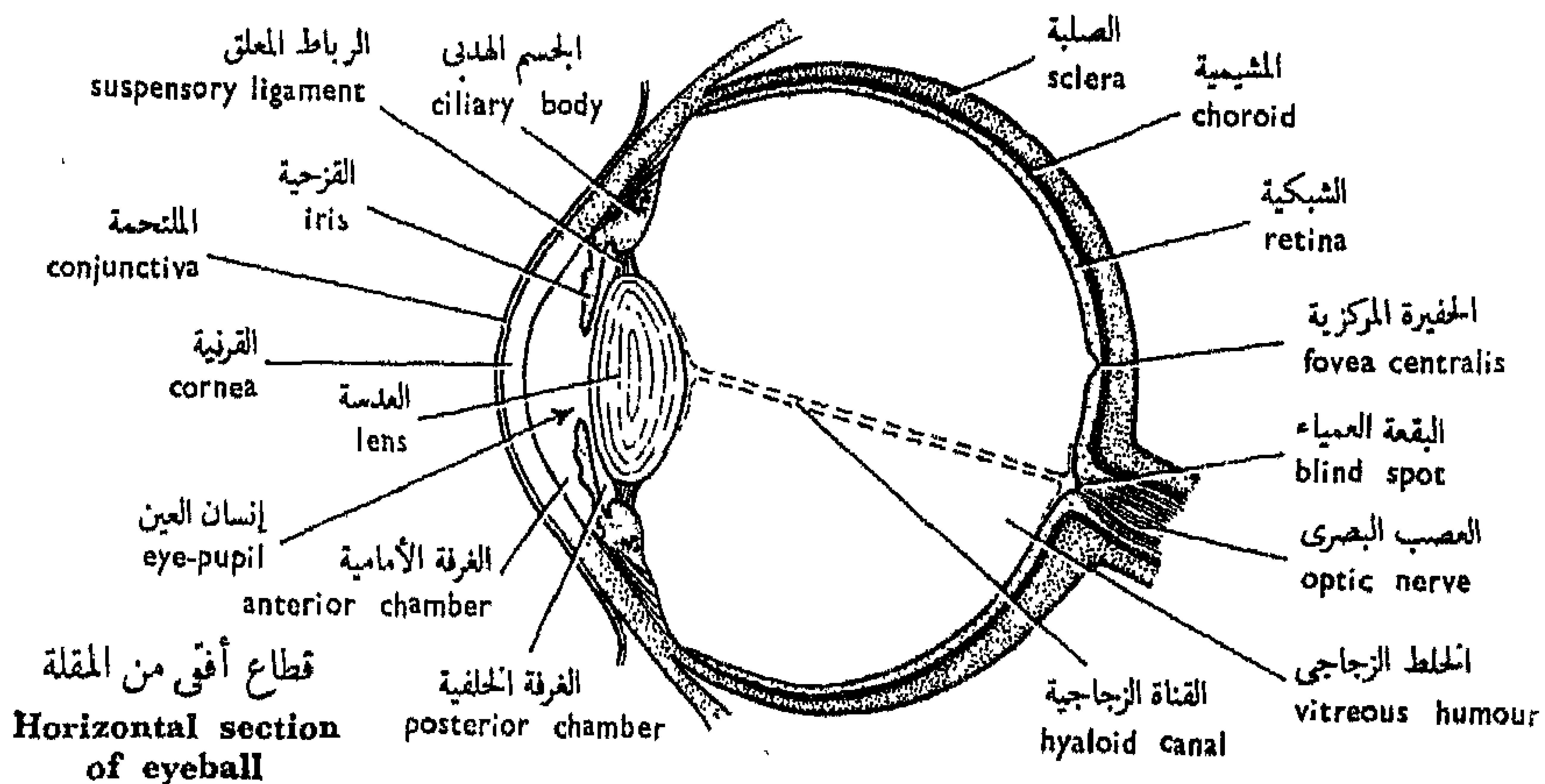
* أزل الجلد من الرأس بمساعدة المشرط . ثم افصل بقاطع العظام نصفى الفك السفلى . وأزل أحد العظمين الأنفيين لترى العظام المفتولة فى التجويف الأنفى .

تعرف ، فى أى من جانبي الرأس ، على : **العضلة المضغية** التى تغطى جانب الفك السفلى ، **والغدة اللعابية النكفية** التى تقع أسفل الأذن الخارجية مباشرة وتمتد خلف الفك السفلى ، **والغدة اللعابية تحت اللحيية** * التى تقع قريباً من زميلتها فى الناحية الأخرى بين الجانبين الداخليين لزاويتى الفك السفلى ، **والغدة اللعابية تحت الحجاجية** (وهى غائبة من الإنسان) وتقع أسفل المقلة ، **والغدة اللعابية تحت**

* هذه هى التسمية الحديثة التى تستعمل فى تشريح الإنسان وقد كانت تسمى فيما مضى الغدة تحت الفكية .







شكل ٥٥ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 55 - ORYCTOLAGUS CUNICULUS

the tongue; **Harderian gland** in the anteroventral region of the eyeball (absent from man); and the **lacrimal gland** in its posterodorsal region.

Note the **palate,** forming the roof of the buccal cavity and the floor of the air passage, and consisting of the bony **hard palate** anteriorly, and the fleshy **soft palate** posteriorly. The internal nares lie just above and beyond the soft palate. The **tongue** is an elongated movable muscular mass, free in front and attached behind to the floor of the mouth by the **frenulum linguae.** An account of dentition is given with the skull (p. 341).

* Cut medially through the soft palate to display the two *Eustachian apertures.*

اللسانية فى قاع الفم وأسفل اللسان ، **وغدة هاردير** (وهى غائبة من الإنسان) وتقع فى المنطقة الأمامية البطنية للمقلة ، ثم **الغدة الدمعية** فى منطقتها الخلفية الظهرية .

تبين **الحنك** الذى يكون سقف التجويف الفمى وقاع الممر الهوائى ، وهو يتركب من **الحنك الصلب** العظمى فى الأمام ، **والحنك الرخو** اللحمى (اللهاة) فى الخلف . وتقع **فتحتا الأنف الداخليتان** فوق الحنك الرخو وإلى الخلف منه مباشرة . واللسان كتلة عضلية متحركة مستطيلة ، حرة فى المقدمة ومتصلة من الخلف بقاع الفم **بالقيد اللسانى** . وتجد وصفاً **للأسنان** مع الجمجمة (ص ٣٤١) .

* اقطع الحنك الرخو من الوسط لتكشف عن فتحتى بوق يوستاكيو .

h) The Brain.

* The brain is best studied in specimens that have been kept in formalin and 1% solution of HCl for hardening the brain and decalcifying the bones.

* Remove the upper and side walls of the cranium. Cut the roots of the cranial nerves on both sides, and very gently take the brain out, put it in the dissecting dish and examine it.

Note that the brain is

ح – المخ .

* أفضل طريقة لدراسة المخ تكون فى العينات التى حفظت فى الفورمالين مضافاً إليه ١٪ من محلول يدكل لتجميد المخ ونزع أملاح الجير من العظام .

* أزل جدران القرنيوم الجانبية والعلوية . ثم اقطع الأعصاب المخية من جذورها على جانبى المخ ، ثم انزع المخ برفق بالغ من القرنيوم وضعه فى طبق التشريح وافحصه .

تبين أن المخ مغلف فى **الأم الجافية**

ensheathed by the **dura** (outer) and **pia** (inner) **mater.**

—On the **dorsal surface** note : The two large **cerebral hemispheres,** separated by the **median fissure,** and each is marked by a shallow **Sylvian fissure** into an anterior **frontal lobe** and a lateral **temporal lobe**; **olfactory lobes,** in front of the hemispheres; **cerebellum** very large, folded and consists of a median lobe, the **vermis,** and two **lateral lobes** each of which carries laterally a small lobe, the **flocculus**; and **medulla oblongata** merging backwards into the spinal cord.

*Carefully push the hemispheres apart to expose the **corpus callosum,** a transverse band of nerve fibres joining the two hemispheres together; 4 **corpora quadrigemina,** which represent the two optic lobes of other vertebrates; **pineal body,** lying between the hinder ends of the hemispheres and attached to the **thalamencephalon.**

—On the **ventral surface,** note : the **rhinal fissure,** a longitudinal fisfissure in each cerebral hemisphere that marks out the **olfactory tract** from the **hippocampal lobe**; **optic chiasma**; **pituitary**

(من الخارج) **والأم الحنون** (إلى الداخل منها) .

— تبين فى **السطح الظهرى للمخ** : **نصفى الكرة المخية** ، وهما مفصولان **بالشرم الوسطى**، وبكل من نصفى الكرة شرم **سيلفيوس** الزلحلح الذى يحدد **الفص الجبهى** الأمامى من **الفص الصدغى** الجانبى ؛ **والفصين الشميين** ويقعان أمام نصفى الكرة ؛ ثم **المخيخ**، وهو كبير جداً ومثنى ويتركب من فص وسطى هو **الدودة** ، **وفصين جانبيين** يحمل كل منهما على جانبه فصاً صغيراً هو **الفص الندفى** ؛ **والنخاع المستطيل** الذى يمتد إلى الخلف مع **الحبل الشوكى** .

* أبعد نصفى الكرة المخية كلا عن الآخر بلطف لكى تكشف عن الجسم الجاسىء ، وهو شريط مستعرض من الألياف العصبية يوصل نصفى الكرة كلا بالآخر ، وكذلك الأربعة الأجسام التوأمية الرباعية التى تمثل الفصين البصريين فى الفقاريات الأخرى ، ويقع الجسم الصنوبرى بين الطرفين الخلفيين لنصفى الكرة ويتصل بسرير المخ .

— تبين فى **السطح البطنى للمخ**: **الشرم الأنفى** ، وهو شرم طولى فى كل من نصفى الكرة المخية ويفصل بين **المجاز الشمى** **وفص حصان البحر** ؛ **والتصالب البصرى** ؛ **والجسم**

body, which is usually torn off with the bottom of the infundibulum on removing the brain from the skull; **corpus mammillare** or **corpus albicans,** a small rounded median swelling lying posterior to the pituitary body; **pons Varolli,** which extends on the lower side of the medulla and connects the two sides of the cerebellum. The **crura cerebri** are two large bands of fibres lying in front of the pons and connect the medulla with the cerebral hemispheres.

Examine the **roots of the cranial nerves** and note that they are 12 pairs, which are, on each side :

I. The **olfactory nerve** joins the olfactory lobe.

II. The **optic nerve** connects with the side of the mid-brain and crosses its fellow forming the **optic chiasma.**

III. The **oculomotor nerve,** on the side of the corpus albicans.

IV. The **pathetic or trochlear nerve,** from the dorsal side just behind the corpora quadrigemina.

V. The **trigeminal nerve,** from the anterior part of the medulla.

VI. The **abducent nerve,**

النخامى ، الذى يتمزق عادة مع قاع القمع عند إزالة المخ من الجمجمة ؛ **الجسم النهدى أو الجسم الأبيض** ، وهو عبارة عن انتفاخ وسطى مدور صغير يقع إلى الخلف من الجسم النخامى ؛ **وقنطرة فارول**، وتمتد على الجانب السفلى للنخاع وتوصل بين جانبي المخيخ ؛ **والساقين المخيتين** ، وهما عبارة عن شريطين كبيرين من الألياف يقعان أمام القنطرة وتوصلان النخاع بنصفى الكرة المخية .

افحص **جذور الأعصاب المخية** وتبين أنها ١٢ زوجاً ، وهى على كل جانب :

١ — **العصب الشمى** ، ويتصل بالفص الشمى .

٢ — **العصب البصرى** ، ويتصل بجانب المخ المتوسط ، ويقطع زميله مكونين التصالب البصرى .

٣ — **العصب محرك العين** ، على جانب الجسم الأبيض .

٤ — **العصب الاشتياقى أو البكرى**، من الجانب الظهرى خلف الأجسام التوأمية الرباعية مباشرة .

٥ — **العصب التوأمى الثلاثى**، من الجزء الأمامى للنخاع المستطيل .

٦ — **العصب مبعد العين** ، وينشأ

arises close to the mid-ventral line, just behind the pons.

قريباً جداً من الخط المنصف البطنى خلف القنطرة مباشرة .

VII. The **facial nerve,** from the side of the medulla, just behind the Vth.

٧ — **العصب الوجهى**، من جانب النخاع ، خلف الخامس مباشرة .

VIII. The **auditory nerve,** just behind the VIIth.

٨ — **العصب السمعى** ، ويقع خلف السابع مباشرة .

IX. The **glossopharyngeal nerve,** just behind the VIIIth.

٩ — **العصب اللسانى البلعومى** ، ويقع خلف الثامن مباشرة .

X. The **vagus nerve,** behind the IXth and arises by several roots.

١٠ — **العصب الحائر** ، ويقع خلف التاسع ، وينشأ بعدة جذور .

XI. The **spinal accessory nerve** arises from the side of the medulla and spinal cord by several roots, and lies just behind the Xth.

١١ — **العصب الشوكى الإضافى**، وينشأ من جانب النخاع والحبل الشوكى بعدة جذور ، ويقع خلف العاشرة مباشرة .

XII. The **hypoglossal nerve,** from the ventral surface of the medulla.

١٢ — **العصب تحت اللسان** ، وينشأ من السطح البطنى للنخاع المستطيل .

— *Make labelled drawings of the brain from both surfaces and mark the positions of the roots of the cranial nerves.*

. . . .ارسم أشكالا معرفة بالأسماء للمخ من سطحية وحدد عليها مواضع جذور الأعصاب المخية .

i) The Eye.

ط — العين .

* Cut through the two angles formed by the eyelids and try to free the eyeball in its socket. Identify the extrinsic eye-muscles; they have similar names and positions as those of the dogfish (see p. 234).

* اقطع فى الزاويتين المكونتين بين جفنى العين وحاول أن تخلص المقلة من محجرها . تعرف على عضلات العين الخارجية ، وتطلق عليها نفس الأسماء كما فى كلب البحر كما أنها تشغل مواضع مشابهة (انظر ص ٢٣٤) .

* Aided with the eye of an ox, try to dissect and study the mam-

* حاول أن تشرح عين الثدييات ، مستعيناً فى

malian eye. Make a latero-median vertical incision through the eye-ball. Note :

— The greater part of the eyeball forms the "white" of the eye or **sclera** which consists of dense fibrous connective tissue, not of cartilage or bone as in other vertebrates. The transparent part of the sclera is the **cornea**, which is covered by the thin **conjunctiva** that connects the eyeball with the eyelids. Through the cornea, you can see the coloured part of the eye, the **iris**, perforated by the **eye-pupil.**

— In the wall of the eyeball, identify the **sclera,** the black **choroid,** and the iridescent **retina.**

— The **lens** is an ovoid transparent gelatinous body lying just posterior to the iris, close to the eye-pupil.

— The internal space between the cornea and the lens is divided by the iris into an **anterior chamber** lying between the cornea and the iris, and a **posterior chamber** between the iris and the lens, both chambers being filled with an **aqueous humour.** The **suspensory ligament** extends between the lens and the **ciliary body** which

ذلك بعين الثور . اعمل قطعاً جانبيا وسطيا رأسيا فى مقلة العين وتبين :

— يكون الجزء الأكبر من المقلة « بياض » العين أو **الصلبة** التى تتركب من نسيج ليفى كثيف ، لا من غضروف أو عظم كما فى الفقاريات الأخرى ، والجزء الشفاف للصلبة هو **القرنية** ، التى تغطيها **الملتحمة** الرقيقة التى تربط المقلة بجفنيها . وتستطيع أن ترى من خلال القرنية الجزء الملون للعين ، وهو **القزحية** ، التى يقع **إنسان العين** فى وسطها .

— تعرف فى جدار المقلة على **الصلبة**، و**المشيمية** السوداء، و**الشبكية** ذات اللون القزحى .

— **العدسة** ، وهى جسم جيلاتينى شفاف بيضى يقع خلف القزحية مباشرة ، قريباً من إنسان العين .

— ويقسم الحيز الواقع بين القرنية والعدسة إلى **غرفة أمامية** تقع بين القرنية والقزحية ، و**غرفة خلفية** بين القزحية والعدسة ، والغرفتان مليئتان بسائل هو **الخليط المائى** . ويمتد **الرباط المعلق** بين العدسة والجسم **الهدبى** الذى يقع فى الزاوية المحصورة

lies in the angle formed by the iris and the choroid.

— Posterior to the lens, note the large **vitreous body** or **humour** formed of a similar material as that of the lens, and pierced by a narrow **hyaloid canal.**

— The **optic nerve** is at the back of the eyeball. The point at which it is connected to the eyeball is the **blind spot.** Lateral to this spot, on one side of the wall, is a depression called the **fovea centralis.**

— *Draw the eyeball with its muscles from the outside, as well as the dissected eye.*

j) The Skeleton.

*Study the skeleton of mounted specimens and separate bones. You can prepare these bones in the way you have already used with the toad. The main divisions of the skeleton are the same like those of the toad, therefore, we need not mention them here again (see Vol. I).

— The Skull.

1. The **neurocranium,** consists of the cranium and the sense capsules.

— Identify in the floor of the cranium, from behind forwards : The **basioccipital** ; the

بين القزحية والمشيمية .

— تبين خلف العدسة وجود **الجسم أو الخلط الزجاجي** الذى يتركب من مادة شبيهة بمادة العدسة ، وتخترقه **قناة زجاجية** ضيقة .

— **العصب البصري** ، ويقع فى مؤخرة المقلة ، وتسمى النقطة التى تتصل بها بالمقلة **بالبقعة العمياء.** ويوجد منخفض على جانب هـــذه البقعة ، وعلى أحد جانبي الجدار ، ويسمى **الحفيرة المركزية** .

. . . . ارسم مقلة العين بعضلاتها من الخارج والعين المشرحة .

ى — الهيكل .

* ادرس هيكلاً مركباً للأرنب وعظامه المنفصلة وتستطيع أن تحضر هذه العظام بالطريقة التى سبق لك أن تعلمتها فى الضفدعة . وأقسام الهيكل الرئيسية هى نفسها كما فى الضفدعة ، ولذلك ليس هناك ما يدعو إلى إعادة ذكرها هنا (أنظر الجزء الأول) .

— الجمجمة .

١ — **الجمجمة العصبية** ، وتتركب من القرنيوم ومحافظ الحس .

— تعرف فى قاع القرنيوم من الخلف إلى الأمام على : **القذالى القاعدى ، والوتدى القاعدى** ، وهو مثلث ،

basisphenoid, which is triangular; and the **presphenoid,** which is small.

On each side of the cranium, identify from behind forwards : An **exoccipital,** with a prominent **occipital condyle** for the articulation with the atlas, and a process called the **paroccipital** applied to the tympanic bulla; an **alisphenoid**; and an **orbitosphenoid,** perforated by the rounded **optic foramen.**

The roof of the cranium is formed of, from behind forwards : the **supraoccipital,** which completes the occipital ring, that encloses the **foramen magnum**; two large **parietals**; and two large **frontals,** in front, and each of which is produced into a **supraorbital process.** A small **interparietal** is found between the supraoccipital and the parietals.

On each side of the cranium, identify : a large **squamosal,** which lies outside the cranial wall in the toad, but here it intervenes between the auditory capsule and orbit, and makes part of the cranial wall.

— In the auditory capsule, identify the **periotic,** which is almost invisible from the exterior; the

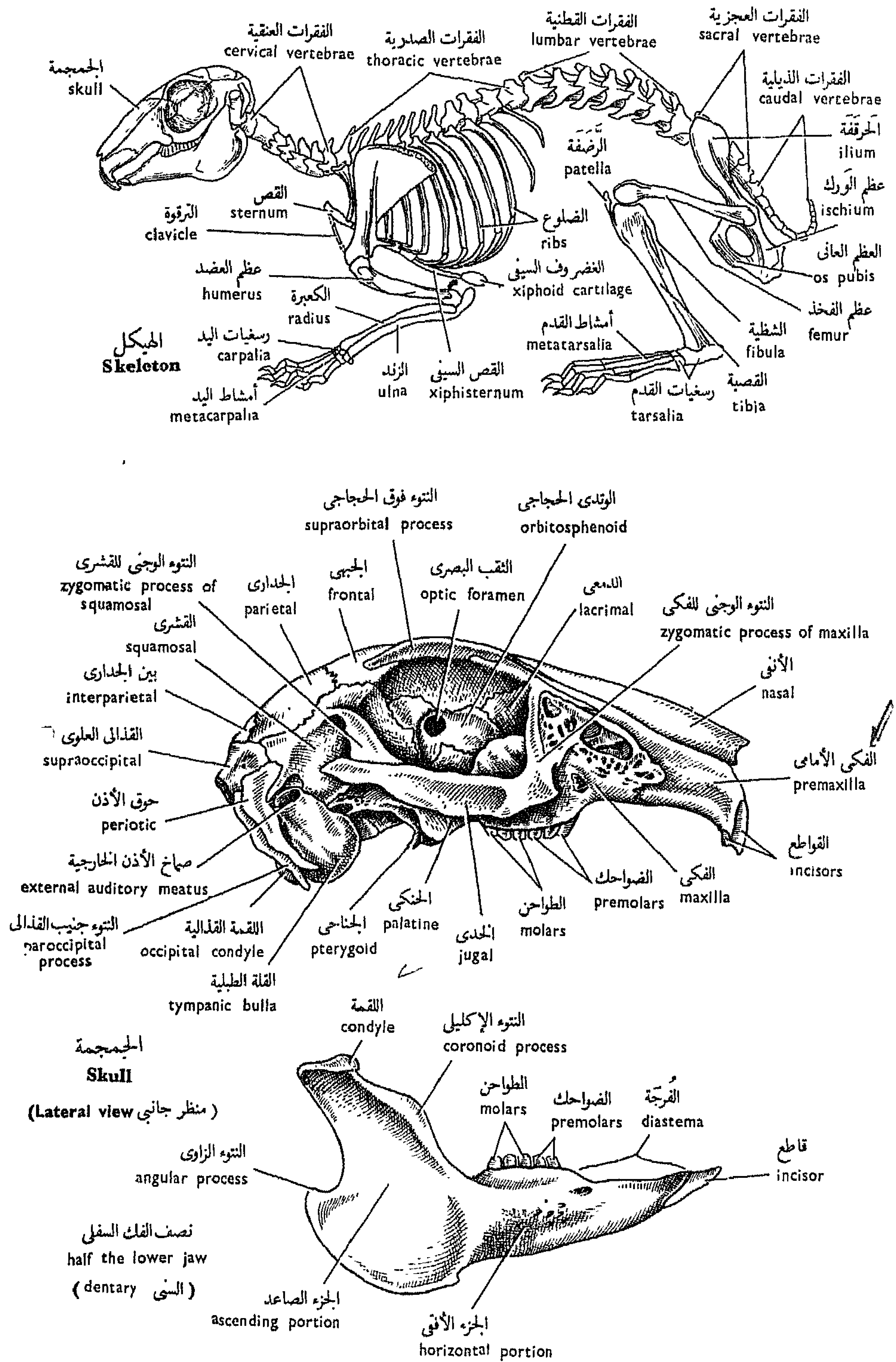
والوتدى الأمامى ، وهو صغير .

وفى كل من جانبى القرنيوم تعرف من الخلف إلى الأمام على **قذالى وحشى** ، ويحمل **لقمة قذالية** بارزة للتمفصل مع الفهقة كما يحمل أيضاً نتوءاً يسمى **جنيب القذالى** الذى ينطبق على القلة الطبلية ، **والوتدى الجناحى** ، **والوتدى الحجاجى** ، الذى يقع فيه **الثقب البصرى** المدور .

ويتكون سقف القرنيوم ، من الخلف إلى الأمام من **قذالى علوى** ، يكمل الحلقة القذالية التى تحيط **بالثقب الكبير** ، ثم من **جداريين** كبيرين **وجبهيين** كبيرين يقعان أمامهما ويبرز من كل منهما **نتوء فوق حجاجى** ، ويوجد **بين جدارى** صغير يقع بين القذالى العلوى والجداريين .

تعرف فى كل من جانبى القرنيوم على **عظم قشرى (حرشفى)** كبير ، يقع خارج جدار القرنيوم فى الضفدعة أما هنا فهو يدخل فى هذا الجدار بين المحفظة السمعية والحجاج .

— تعرف فى المحفظة السمعية على **حوق الأذن** ، وهو بالكاد يبين من الخارج ، ثم على **العظم الطبلى** الذى



شكل ٥٦ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »
FIG. 56 – ORYCTOLAGUS CUNICULUS

tympanic, produced into a **tympanic bulla,** whose neck forms part of the **external auditory meatus** (through which you can see the 3 ear ossicles, the **malleus, incus** and **stapes**).

— In the orbit, identify in its front wall a **lacrimal** bone.

— The nasal capsules are covered from above by two **nasals,** and below them is the thin **vomer.** The two capsules are separated from each other by the **nasal** (**mesethmoid**), and from the cranial cavity by the **cribriform plate** (**ectethmoids**) . Lift up one of the nasals and note the complex thin bony plates of the **turbinal bone.**

2. The **splanchnocranium** consists of the jaws and the hyoid apparatus.

— The **upper jaw** is formed of : the inner arch, consisting of a **palatine** and a **pterygoid,** and the outer arch of an anterior **premaxilla** followed by the **maxilla,** produced into a **zygomatic process** which meets the **jugal** (**or zygomatic**) **bone** that again meets the **zygomatic process of the squamosal***. Therefore, the two

* Although the squamosal has become incorporated in the

يكون **القلة الطبلية**، التى يكون عنقها جزءاً من **صماخ الأذن الخارجية** (والذى تستطيع أن ترى من خلاله عظيمات الأذن الثلاثة **المطرقة والسندان والركاب**).

— تعرف فى الجدار الأمامى للحجاج على **العظم الدمعى.**

— ويغطى المحفظتين الأنفيتين من أعلى **عظمان أنفيان**، ويوجد أسفلهما **العظم الميكعى** . وتنفصل المحفظتان كل عن الأخرى **بالحاجز الأنفى** (**المصفوى المتوسط**) ومن تجويف القرنيوم **بالصفيحة الغربالية** (المكونة من **المصفويين الوحشيين**) . ارفع أحد العظمين الأنفيين وتبين الصفائح العظمية الرقيقة المعقدة **للعظم المفتول.**

٢ — **الجمجمة الحشوية**، وتتركب من الفكين والجهاز اللامى .

— ويتركب **الفك العلوى** من القوس الداخلية التى تتركب من **عظم حنكى وعظم جناحى**؛ ثم من القوس الخارجية وتتركب من **الفكى الأمامى** من قدام، يتلوه **العظم الفكى** الذى يبرز منه **النتوء الوجنى**، والذى يقابل **العظم الخدى** (**أو الوجنى**)، ويقابل هذا بدوره **النتوء الوجنى للعظم القشرى أو الحرشفى***، وهكذا يكمل النتوءان

* على الرغم من أن العظم القشرى قد اندمج فى

processes and the jugal complete the **zygomatic arch** on the outside of the confluent orbital cavity and large single temporal cavity (**modified synapsid skull**).

— The **lower jaw** is formed of a single **dentary** in each half or ramus, the two rami being connected at the **symphysis mentis.** Note that each ramus is formed of a horizontal body, carrying teeth, and a vertical ascending portion, showing a dorsal **coronoid process,** a **condyle** for the articulation with the squamosal, and a ventral **angular process.**

— Note that the **teeth** are found only on the premaxillae, maxillae and dentaries, where they are implanted in sockets or alveoli. On each premaxilla, there is a strong grooved **incisor,** backed by another **small incisor.** The maxilla carries three **premolars** and three **molars.** A large gap, the **diastema,** separates the incisors from

cranial wall, yet it is still connected with the outer arch of the upper jaw which, according to some opinion, is considered to be completed posteriorly by the squamosal.

مع العظم الخدى **القوس الوجنية** ؛ التى تقع إلى الخارج من الحجاج والحفرة الصدغية الوحيدة المتحدين (**جمجمة سفلية الحفرة متحورة**) .

— ويتكون **الفك السفلى** من **عظم سنى** واحد فى كل من نصفيه أو فرعيه ، ويتحد الفرعـــان معاً فى **الارتفاق الذقنى** . تبين أن كلاً من الفرعين يتكون من جسم أفقى يحمل أسناناً ، وجزء صاعد رأسى يظهر عليه **نتوء إكليلى** ظهرى ، **ولقمة** للتمفصل مع العظم الحرشفى ، ثم **نتوء زاوى بطنى** .

— تبين أن **الأسنان** موجودة فقط فى الفكين الأماميين والفكين والسنيين حيث تنغرس فى مثاغر أو درادر أو حويصلات ، فيوجد فى كل من الفكين الأماميين **سن قاطعة** قوية ذات ميزاب ، تقويها من الخلف **سن قاطعة صغيرة.** أما العظم الفكى فيحمل ٣ **ضواحك** و ٣ **طواحن** . وتفصل **فجوة كبيرة** ،

جدار القرنيوم ، إلا أنه لا يزال متصلا بالقوس الخارجية للفك العلوى الذى يعتبر ، على حسب بعض الآراء ، مكملا من الخلف بالعظم القشرى .

the premolars; in other mammals this space is occupied by the canines. The dentary carries one incisor in front, and two premolars followed by three molars behind. Thus the dental formula of the rabbit is :

$$i.\ \frac{2}{1},\ c.\ \frac{0}{0},\ pm.\ \frac{3}{2},\ m.\ \frac{3}{3}\ = 28$$

The dentition is adapted to gnawing and grinding.

— The **hyoid apparatus** consists of a **body** and two pairs of **cornua.** The anterior pair is small, while the posterior pair is much longer.

The rest of the splanchnocranium has either disappeared or modified to form the laryngeal cartilages.

Skulls are customarily supplied in the laboratory without the hyoid apparatus. The following is a list of the bones excluding the lower jaw, seen on each of the dorsal, ventral and lateral surface of the skull (from in front backwards, in one half) :

Dorsal surface : Nasal; nasal process of premaxilla; frontal with its supraorbital process; parietal; interparietal; and supraoccipital lying dorsal to the foramen magnum. On the outer side of

تسمى **الفرجة** ، القواطع من الضواحك ، تشغلها الأنياب فى الثدييات الأخرى. ويحمل العظم السنى فى الأمام قاطعة واحدة وضاحكين تتلوهما ٣طواحن من الخلف . وعلى هذا تكون **الصيغة السنية** للأرنب هى :

ق $\frac{٢}{١}$ ، ن $\frac{٠}{٠}$ ، ض $\frac{٣}{٢}$ ، ط $\frac{٣}{٣}$ = ٢٨

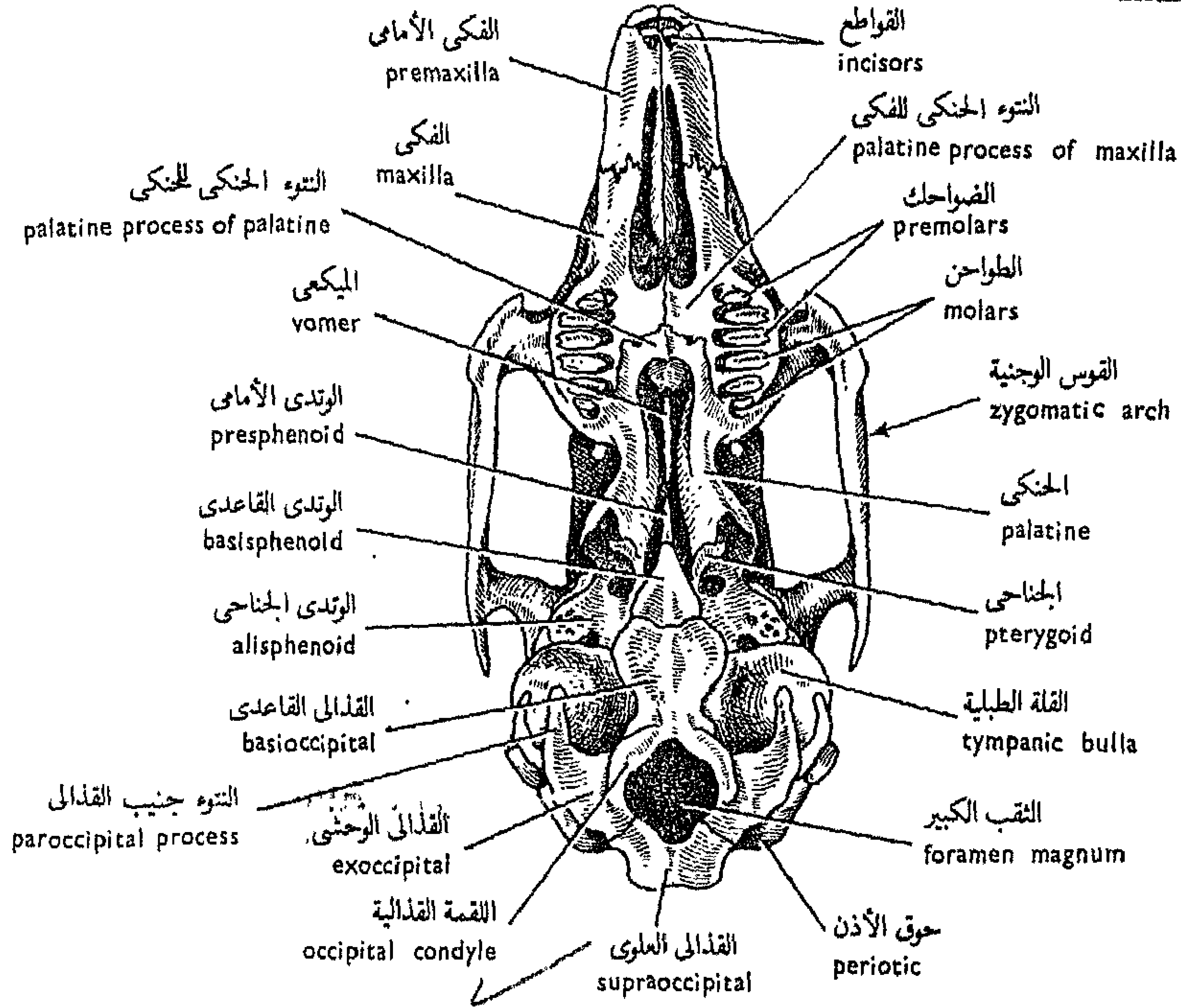
والأسنان مكيفة للقرض والطحن.

— ويتركب **الجهاز اللامى** من **جسم** وزوجين من **القرون** ، والقرنان الأماميان صغيران بينما الخلفيان أكبر كثيراً .

أما بقية الجمجمة الحشوية فهى إما أن تكون قد اختفت أو تحورت لتكون غضاريف الحنجرة .

وعادة ما توزع الجماجم فى المعمل بدون الجهاز اللامى . وإليك كشفاً بالعظام ، بدون الفك السفلى ، كما ترى فى كل من السطح الظهرى ، ثم السطح البطنى ثم السطح الجانبى للجمجمة (من الأمام إلى الخلف ، فى نصف الجمجمة) :

— **السطح الظهرى** : الأنفى — النتوء الأنفى للفكى الأمامى — الجبهى ونتوؤه فوق الحجاجى — الجدارى — بين الجدارى — القذالى العلوى فى الجهة الظهرية للثقب الكبير . ويوجد فى



(Ventral view منظر بطنى)

شكل ٥٧ - الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 57 - ORYCTOLAGUS CUNICULUS

la with premolars and molars, and a palatine process; palatine with a palatine process, (the last two forming half of the hard palate) ; vomer; presphenoid; basisphenoid; basioccipital; exoccipital bearing an occipital condyle and a paroccipital process; and supraoccipital surrounding with the other occipital bones the foramen magnum. On the side of the basioccipital is the tympanic. The palatine is followed by the pterygoid, and on the outer side is the zygomatic arch formed of the jugal and the two zygomatic processes of the maxilla and the squamosal.

[illegible]
والطواحن والنتوء الحنكى — الحنكى بالنتوء الحنكى ، و يكون النتوءان نصف الحنك الصلب — الميكعى — الوتدى الأمامى — الوتدى القاعدى — القذالى القاعدى — القذالى الوحشى و يحمل لقمة قذالية وكذلك النتوء جنيب القذالى — القذالى العلوى الذى يحيط مع العظام القذالية الأخرى بالثقب الكبير . و يوجد على جانب القذالى القاعدى العظم الطبلى — و يتلوه العظم الحنكى والعظم الجناحى ، كما توجد على الجانب الخارجى القوس الوجنية مكونة من العظم الخدى والنتوءين الوجنيين للعظمين الفكى والقشرى .

Lateral surface : Premaxilla with a nasal process; maxilla with an orbital process forming the anterior boundary of the orbit; nasal; lacrimal between the maxilla and the frontal; orbitosphenoid pierced by the rounded optic foramen; frontal with a supraorbital process; parietal; squamosal; tympanic with its bulla and external auditory meatus; post-tympanic process of squamosal; exoccipital with an occipital condyle and a paroccipital process; pterygoid which projects from the base of the skull where the basisphenoid meets the alisphenoid; zygomatic arch formed as explained above.

— السطح الجانبي : الفكي الأمامي بنتوئه الأنفي — الفكي بنتوئه الحجاجي مكوناً الحد الأمامي للحجاج — الأنفي — الدمعي بين الفكي والجبهي — الوتدي الحجاجي وبه الثقب البصري المدور — الجبهي بنتوئه فوق الحجاجي — الجداري — القشري — الطبلي بقلته مع صماخ الأذن الخارجية — النتوء خلف الطبلي — القذالي الوحشي بلقمته القذالية ونتوئه جنيب القذالي — الجناحي الذي يبرز من قاعدة الجمجمة حيث يقابل الوتدي القاعدي — الوتدي الجناحي — القوس الوجنية ، وتتركب على النحو الذي شرحناه من قبل .

— *Draw the skull as seen from the dorsal, ventral and lateral surfaces. Label the bones.*

. . . . ارسم الجمجمة كما تراها من سطوحها الظهري والبطني والجانبي وأشر إلى العظام بأسمائها .

3. **Foramina of the skull.**

Using a rabbit's skull and also a dog's skull, determine the positions of the more important foramina of the skull :

— The **foramen magnum,** has already been referred to.

— The **anterior narial opening,** lies at the anterior end of the face (snout), and through it the turbinal bone can be seen.

٣ — **ثقوب الجمجمة .**

حدد مواقع الثقوب الهامة للجمجمة ، مستعيناً في ذلك بجمجمة الأرنب وجمجمة الكلب :

— **الثقب الكبير** ، وقد سبقت الإشارة إليه .

— **الفتحة الأنفية الأمامية**، عند الطرف الأمامي للوجه (الخطم) ، ويمكنك أن ترى من خلالها العظم المفتول .

— The **optic foramen,** lies in the orbitosphenoid and transmits the optic nerve.

— الثقب البصرى ، ويقع فى الوتدى الحجاجى ، ويسمح بمرور العصب البصرى .

— The **foramen lacerum anterius** or **sphenoidal fissure** is a vertical slit below and behind the optic foramen. It allows the passage of the IIIrd, IVth, VIth nerves and the ophthalmic and maxillary branches of the trigeminal nerve. In the dog, the maxillary nerve leaves the skull through the **foramen rotundum** which lies just behind the sphenoidal fissure.

— **الثقب الممزق الأمامى أو الشرم الوتدى** ، وهو عبارة عن شق يقع أسفل الثقب البصرى وإلى الخلف منه ، ويسمح بمرور الأعصاب الثالث والرابع والسادس والفرعين العينى والفكى للعصب التوأمى الثلاثى . وفى الكلب يترك العصب الفكى الجمجمة من خلال **الثقب المدور** الذى يقع خلف الشرم الوتدى مباشرة .

— The **infraorbital foramen** lies in front of the zygomatic process of the maxilla, for the passage of a branch of the maxillary nerve.

— **الثقب تحت الحجاج** ، ويقع أمام النتوء الوجنى للعظم الكفى ، ويسمح بمرور فرع من العصب الفكى .

— The **lacrimal foramen** lies in the lacrimal bone, and leads into the canal along which the lacrimal duct runs into the nose.

— **الثقب الدمعى** ، ويقع فى العظم الدمعى ويؤدى إلى القناة التى يمتد فيها مجرى الدمع إلى الأنف .

— The **foramen incisivum** is large, slit-like, and lies posterior to the upper incisors, for the passage of a branch of the maxillary nerve.

— **الثقب القاطعى** ، وهو شق كبير ، ويقع إلى الخلف من القاطعتين العلويتين ، ويمر منه فرع من العصب الفكى .

—The **posterior palatine foramen** lies at the junction of the palatine process of the maxilla and

— **الثقب الحنكى الخلفى** ، ويقع عند اتصال النتوء الحنكى للفكى

the palatine, and admits the passage of a branch of the maxillary nerve.

— The **foramen ovale** lies between the alisphenoid and periotic, just in front of the tympanic bulla, and admits the passage of the mandibular branch of the trigeminal nerve.

— The **stylomastoid foramen** lies at about the middle of the posterior border of the tympanic, and admits the facial nerve.

— The **foramen lacerum posterius** lies between the occipital condyle and the tympanic bulla, and admits the passage of the IXth, Xth and XIth nerves as well as the internal jugular vein.

— The **condylar foramen** lies in the exoccipital, for the XIIth nerve.

— The **external auditory aperture** has already been referred to.

— The **carotid foramen** perforates the ventral surface of the tympanic close to the occipital condyle, for the internal carotid artery.

— *Insert as many as you can of the above mentioned foramina in your drawnigs of the skull.*

— What are the main

بالحنكى ، ويخرج منه فرع من العصب الفكى .

— **الثقب البيضى** ، ويقع بين الوتدى الجناحى وحوق الأذن أمام القلة الطبلية مباشرة ويسمح بمرور الفرع اللحيي للعصب التوأمى الثلاثى .

— **الثقب الإبرى الحلمى** ، ويقع عند منتصف الحد الخلفى للعظم الطبلى تقريباً ، وهو يسمح بمرور العصب الوجهى .

— **الثقب الممزق الخلفى** ، ويقع بين اللقمة القذالية والقلة الطبلية ، ويسمح بمرور الأعصاب ٩ ، ١٠ ، ١١ والوريد الودجى الإنسى .

— **الثقب اللقمى** ، فى القذالى الوحشى ، لمرور العصب ١٢ .

— **الفتحة الأذنية الخارجية** ، وقد سبقت الإشارة إليها .

— **الثقب السباتى** ، ويمر فى السطح البطنى للعظم الطبلى قريباً من اللقمة القذالية ، وذلك لمرور الشريان السباتى الإنسى .

* بين أكبر عدد يمكنك من الثقوب السابقة فى أشكالك التى رسمتها للجمجمة .

— ما هى الصفات الرئيسية لجمجمة

features of the mammalian skull in comparison with the other skulls you have studied ? Which of these features are peculiar to the rabbit ?

—**The Vertebral Column.**

As in the pigeon, this column is differentiated into several regions, each containing a number of distinct vertebrae : **cervical** (7), **thoracic** (12-13), **lumbar** (7), **sacral** (3-4) and **caudal** (15-16). All the vertebrae have each a plate of bone, the **epiphysis,** attached on either end of its main body. In young animals the epiphyses are separate and easily fall down in the prepared skeleton, but in the adults they completely fuse with the main body of the centrum or **diaphysis,** so that it is difficult to distinguish the three pieces one from the others. This, as already mentioned, is a characteristic feature of mammalian vertebrae. The centrum is flat at both ends (**acoelous**).

1. **The cervical vertebrae.**

The first two cervicals are specialized for the articulation of the skull and its rotation on the vertebral

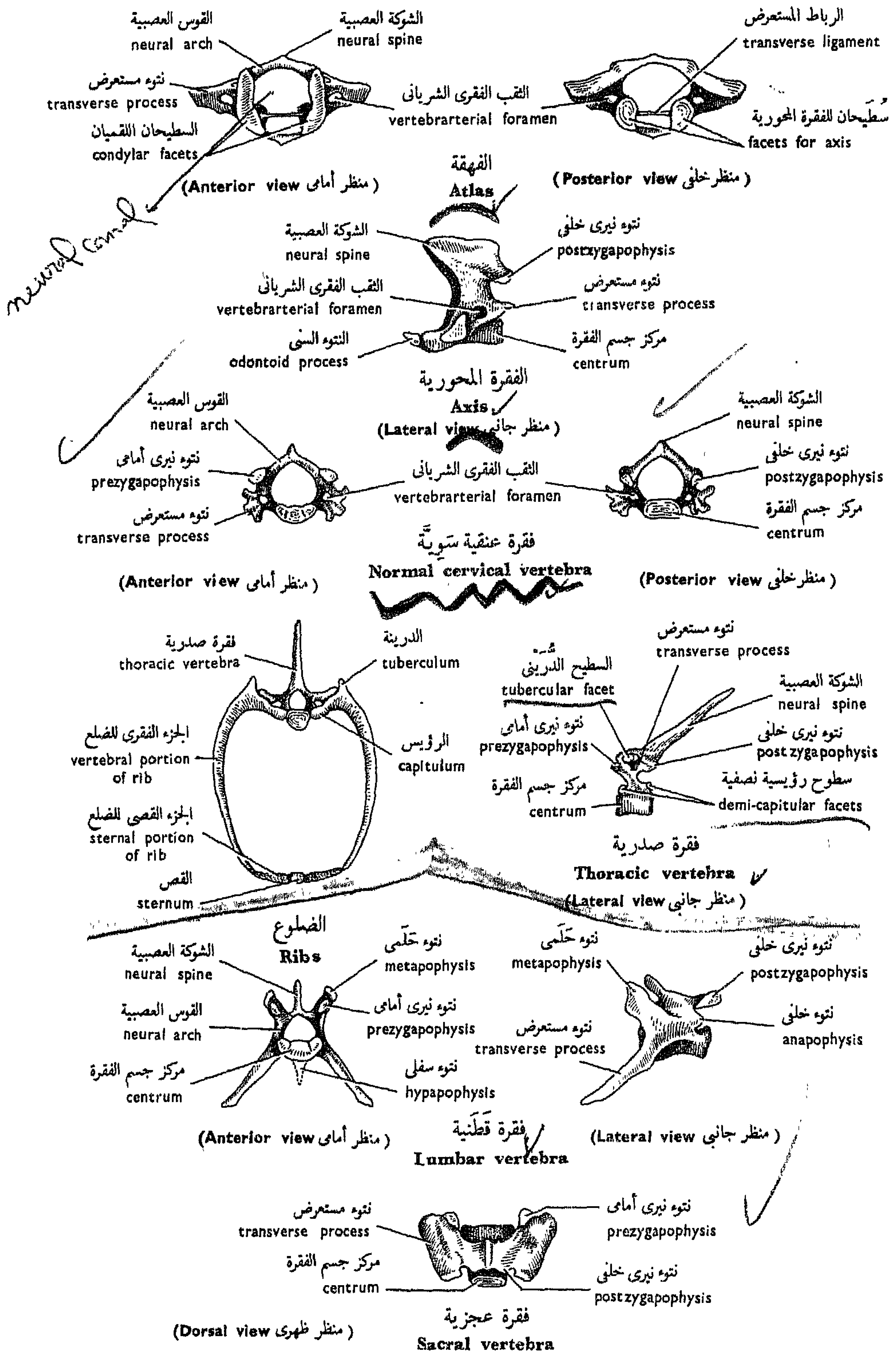
الثدييات بموازنتها بالجماجم الأخرى التى درستها ؟ ما هى تلك الصفات الخاصة بالأرنب ؟

— **العمود الفقرى .**

يتميز هذا العمود ، كما فى الحمامة ، من عدة مناطق ، تحتوى كل منها على عدد من الفقرات الواضحة : **العنقية** (٧) **والصدرية** (١٢ — ١٣) **والقطنية** (٧) **والعجزية** (٣ — ٤) **والذيلية** (١٥ — ١٦) . ولكل فقرة من هذه الفقرات صفيحة من العظم تتصل بكل من طرفى جسمها ، وتسمى **الكردوس** . ويكون الكردوسان فى الحيوانات الصغيرة منفصلين ويسقطان عن الفقرة بسهولة فى الهيكل المجهز ، غير أنهما فى الحيوانات البالغة يندغمان تماماً فى مركز جسم الفقرة ، أو **الساق** ، بحيث يصعب تمييز القطع الثلاث كل من الأخرى . وهذه صفة ، كما سبق القول ، مميزة لفقرات الثدييات . ومركز جسم الفقرة مفلطح الوجهين (**أى عديم التقعر**) .

١ — الفقرات العنقية .

تتخصص الفقرتان العنقيتان الأولى والثانية فى التمفصل مع الجمجمة ودورانها على العنق . وهما **الفهقة**



شكل ٥٨ ـ الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 58 – ORYCTOLAGUS CUNICULUS

column. They are the **atlas** and **axis.** The remaining five are **normal.**

— The **normal cervical vertebra** (3-7) consists of a **centrum,** a **neural arch** carrying a short **neural spine,** two **transverse processes,** each pierced by a **vertebrarterial foramen** (characteristic feature of cervical vertebrae) for the passage of the vertebral artery, and one pair of **prezygapophyses** on the anterior edge and another pair of **postzyapophyses** on the posterior edge of its arch.

— The **atlas,** or first cervical, has a large neural canal divided by a **transverse ligament** into a large dorsal part for the spinal cord and a small ventral part for the odontoid process of the axis. *The atlas has a very reduced centrum,* and its neural spine in also reduced. The transverse processes are broad and horizontal, and there are two large deeply concave **condylar facets** on the anterior face for the articulation with the occipital condyles of the skull. Another pair of smaller facets are found on the posterior side for the articulation with the axis.

— The **axis** or **epis-**

المحور . أما الخمس الباقية فقفرات **سوية** .

— **الفقرة العنقيةالسوية** (٣—٧) . تتركب من **مركز جسم الفقرة،والقوس العصبية** التى تحمل **شوكة عصبية** قصيرة **ونتوءين مستعرضين** ، يثقب كلاً منهما **ثقب فقرى**شريانى (صفة مميزة للفقرات العنقية) لمرور الشريان الفقرى ، كما تحمل القوس على حافتهـا الأمامية **نتوءين نيريين أماميين** ، وعلى حافتهـا الخلفية **نتوءين نيريين خلفيين** .

— **الفهقة** ، أو الفقرة العنقية الأولى ، ولها قناة عصبية كبيرة تنقسم برباط **مستعرض** إلى جزء ظهرى كبير للحبل الشوكى وجزء بطنى صغير للنتوء السنى للمحور . وللفهقة مركز جسم فقرى مختزل جداً ، كما أن شوكتها العصبية صغيرة أيضاً . ونتوءاهـا المستعرضان عريضان وأفقيان ، كما أنه يقع على وجهها الأمامى **سطيحان لقميان** كبيران مقعران تقعراً شديداً للتمفصل مع لقمتى الجمجمة ، كما أن لها على وجهها الخلفى سطيحين مفلطحين للتمفصل مع المحور .

— **المحور** ، أو الفقرة الثانيـة ،

tropheus has, in addition to its own centrum, an **odontoid process** (which is the main bulk of the centrum of the atlas that has migrated backwards to fuse with the centrum of the axis). The neural spine is large and extends antero-posteriorly along the mid-dorsal line. Look out for a pair of **postzyapophyses** on the posterior edge of the neural arch.

—*Draw the atlas, axis and a normal cervical vertebra from various aspects.*

2. **The thoracic vertebrae** each consists of a centrum, neural arch, long slanting neural spine (characteristic), prezygapophyses, postzygapophyses, and facets for the articulation with a pair of ribs, one rib on each side. These facets are a dorsal **diapophysis** or **tubercular facet** on the short transverse process for the tuberculum of the rib, and a ventral **parapophysis,** on the centrum, for the capitulum. The place of articulation of the latter is where one centrum almost touches the centrum in front of it. At this point, there is on each of the centra, a **demi-capitular facet** so that during life the two demi-facets of each two adjacent

وتميز بأن لها زيادة على مركز جسمها **نتوءاً سنياً** (هو الجانب الأعظم من مركز جسم الفهقة الذى هاجــر إلى الخلف ليندغم فى مركز جسم الفقرة المحورية) . والشوكة العصبية كبيرة وتمتد فى اتجاه أمامى خلفى على طول الخط المنصف الظهرى . ابحث عن **نتوءين نيريين خلفيين** على الحافة الخلفية للقوس العصبية .

. . . . ارسم الفهقة والمحور وفقرة عنقية سوية من مناظر مختلفة .

٢ ـ **الفقرات الصدرية** ، وتتركب كل منها من مركز جسم فقرة وقوس عصبية وشوكة عصبية مائلة طويلة (صفة مميزة) وزوجين من النتوءات النيرية ، وتحمل سطيحين للتمفصل مع ضلعين ، واحد على كل من جانبى الفقرة . وأحد هذين السطيحين ظهرى ، هو **النتوء الجانبى العلوى** أو **السطيح الدرنى** ويقع على النتوء المستعرض وظيفته الاتصال بدرينة الضلع ، والآخر بطنى ، هو **النتوء الجانبى السفلى** ، ويقع على مركز جسم الفقرة للاتصال برؤيس الضلع ، غير أن مكان التمفصل إنما يكون حيث يلامس مركز جسم فقرة جسم الفقرة التالية لها من الأمام ، وعلى هذا يوجد فى هذا الملتقى على كل من مركزى جسمى الفقرتين **نصفا سطيح** ، بحيث أنه فى أثناء الحياة يلتقى معاً

vertebrae meet to form a depression (a complete capitular facet) which receives the capitulum of the rib.

Since the last three ribs are without tubercula, so also the diapophyses on the last three thoracic vertebrae are absent.

In a mounted skeleton, note the gradual change in length of the neural spines, being greater in the anterior thoracic vertebrae and pointing backwards. The neural spine of the 10th vertebra is nearly vertical, while those behind are sloping forwards. Thus the 10th thoracic vertebra is described as an **anticlinal** vertebra. Also, the last three vertebrae carry each a pair of **metapophyses,** above the prezygapophyses, and are nearly confluent with them.

—Draw as you did with the cervical vertebrae.

3. **The lumbar vertebrae** are the largest of the vertebrae. Each has a centrum, neural arch enclosing the neural canal, a strong neural spine, a pair of strong ventrolaterally directed transverse processes, one pair of prezygapophyses, carried on a pair of **metapophyses,** and a pair of

نصفا السطيح الموجودان على فقرتين متجاورتين ليكونا منخفضاً يلاقى رؤيس الضلع .

ومن حيث أن الضلوع الثلاثة الأخيرة ليس لها درينات ، فيتبع ذلك أن الفقرات الصدرية الثلاث الأخيرة معدومة النتوءات الجانبية العلوية .

تبين فى هيكل مركب التغير التدريجى فى طول الأشواك العصبية ، فهى أطول فى الفقرات الصدرية الأمامية وتتجه إلى الخلف . والشوكة العصبية للفقرة العاشرة رأسية تقريباً . بينما تنحنى الأشواك العصبية الواقعة خلفها إلى الأمام . وعلى هذا فإن الفقرة الصدرية العاشرة توصف بأنها فقرة **منحدرة فى جهتين** ، كما أن كلاً من الفقرات الثلاث الأخيرة تحمل **نتوءين حلميين** فوق النتوءين النيريين الأماميين ، وهما ملتحمان معهما .

. . . ارسم كما فعلت مع الفقرات العنقية .

٣ — **الفقرات القطنية** ، وهى أكبر الفقرات جميعاً . ولكل منها مركز جسم فقرة وقوس عصبية تحيط بقناة عصبية وشوكة عصبية قوية ونتوءان مستعرضان قويان يتجهان إلى الأمام وإلى الناحية البطنية ، ونتوءان نيريان أماميان يحملهما نتوءان حلميان ، ثم

postzygapophyses, both for the articulation of the neural arches. In life there exists a pad of fibro-cartilage, the **intervertebral disc,** between each two adjacent vertebrae. Such pads are found also between other vertebrae.

نتواءن نيريان خلفيان لتمفصل الأقواس العصبية . وفى أثناء الحياة توجد وسادة من غضروف ليفى ، هو **القرص بين الفقرى** ، يقع بين كل فقرتين متجاورتين وتوجد مثل هذه الوسائد أيضاً بين الفقرات الأخرى .

Other processes are also found. Of these are a pair of **anapophyses** lying below the postzygapophyses, and a **hypapophysis** projecting on the ventral side of the centrum of each of the first 2-3 lumbar vertebrae.

وتوجد نتوءات أخرى على الفقرات القطنية ، منها **نتوءان خلفيان** يقعان أسفل النتوءين النيريين الخلفيين ، **ونتوء سفلى** على الجانب البطنى لمركز جسم الفقرة فى كل من الفقرتين القطنيتين ٢ — ٣ .

The spinal nerves leave the neural canal through **intervertebral foramina** on the sides, and each fora-foramen is formed of 2 meeting **intervertebral notches** on the neural arches of two successive vertebrae.

وتترك الأعصاب الشوكية القناة العصبية عن طريق **ثقوب بين فقرية** تقع على الجانبين ، ويتكون كل ثقب من **ثلمتين بين فقريتين** متقابلتين على القوسين العصبيتين لفقرتين متتابعتين .

— *Draw.*

. . . ارسم .

4. **The sacral vertebrae** form the sacrum which supports the pelvic girdle. The first three vertebrae are usually fused together, and the first sacral is the largest. It has a pair of metapophyses and a pair of wing-shaped transverse processes on the surface of each of which is an auricula-like articulating facet for the

٤ — **الفقرات العجزية** ، وهى التى تكون العجز وتدعم الحزام الحوضى . والفقرات الثلاث الأولى عادة مندغمة كل فى الأخرى ، والفقرة العجزية الأولى هى أكبرها جميعاً ولها نتوءان حلميان ونتوءان مستعرضان جناحيا الشكل ، ويوجد على كل منهما سطيح مفصلى كالأذينة للتمفصل مع

articulation with the ilium. Note that the centrum of this vertebra is trapezoid, the broader side being the anterior, for the articulation with the posterior lumbar, and the narrower posterior side for the articulation with the much smaller second sacral vertebra.	الحرقفة . تبين أن مركز جسم هذه الفقرة يشبه شبه المنحرف ، حيث يكون الجانب الأعرض هو الأمامى للتمفصل مع الفقرة القطنية الأخيرة ، أما الجانب الأضيق الخلفى فللتمفصل مع الفقرة العجزية الثانية والتى هى أصغر كثيراً .
— *Draw.*	. . . . ارسم .
5. **The caudal vertebrae** are the smallest of the vertebrae and show a progressive reduction in the elements from in front backwards, the posterior ones being formed solely of the centrum.	٥ — **الفقرات الذيلية** ، وهى أصغر الفقرات ، ويظهر فيها اختزال متزايد فى العناصر من الأمام إلى الخلف ، بحيث أن الفقرات الخلفية لا تتركب إلا من مركز جسم الفقرة فقط .
— *Draw.*	. . . ارسم .
— Try to make a key for the identification of the various vertebrae which you have studied.	— حاول أن تضع مفتاحاً للتعرف على الفقرات المختلفة التى درستها .
— **The Ribs and Sternum.**	— **الضلوع والقص .**
Theoretically speaking, every vertebra carries a pair of ribs, the most prominent of which are those attached to the thoracic vertebrae and supporting the thoracic wall, where they also afford surfaces for the attachment of intercostal muscles that play an important role in breathing.	تحمل كل فقرة من الناحية النظرية زوجاً من الضلوع ، أبرزها ما كانت متصلة بالفقرات الصدرية وتدعم جدار الصدر ، وحيث تهيء سطوحاً لاتصال العضلات الوربية التى تلعب دوراً هاماً فى التنفس .

A **rib** consists of two portions, a **vertebral** and a **sternal portion.** The former carries a **capitulum** which articulates with the demi-capitular facets (parapophyses) on the centra of every two adjacent vertebrae, and a small **tuberculum** which articulates with the diapophysis (on the transverse process). The last three pairs of ribs do not have tubercula. The sternal portion is much shorter and formed of calcified or imperfectly ossified cartilage, and articulates with the strenum. The sternal portions of the first seven pairs articulate directly with the sternum, while those of the 8th and 9th pairs are fused to those of the 7th, and are commonly called the **false ribs.** The last three pairs do not reach the sternum and are described as **floating ribs.**

The **sternum** lies in the ventral wall of the thorax and is divided into 7 pieces called the **sternebrae,** of which the anterior is large (the **manubrium**) and the posterior is large too (the **xiphisternum**), and ends in a rounded plate, the **xiphoid cartilage.**

— *Draw.*

ويتركب الضلع من جزأين ، **جزء فقرى وجزء قصى** . ويحمل الأول رؤيساً يتمفصل مع نصفى السطيح (النتوءين الجانبيين السفليين) الواقعين على فقرتين متجاورتين ، ثم يحمل أيضاً **درينة** تتمفصل مع النتوء الجانبي العلوى (الذى يقع على النتوء المستعرض) . وليس لأزواج الضلوع الثلاثة الأخيرة درينات. والجزء القصى أقصر كثيراً ويتكون من غضروف متكلس أو متعظم تعظماً ناقصاً، وهو يتمفصل مع القص. والأجزاء القصية للأزواج السبعة الأولى تتمفصل مع القص مباشرة، بينما يندغم الجزءان القصيان للضلعين الثامن والتاسع فى الجزء القصى للضلع السابع . وهى تسمى عاده **بالضلوع الزائفة** . أما الأزواج الثلاثة الأخيرة فإنها لا تصل إلى القص ومن ثم توصف بأنها **ضلوع طافية** .

ويقع **القص** فى الجدار البطنى للصدر ويقسم إلى ٧ قطع تسمى **القطع القصية**، أولها من الأمام كبير (هو **المقبض**)، وآخرها كبير أيضاً (هو **القص السيفى**) وينتهى بصفيحة مستديرة هى **الغضروف السيفى** .

. . . . ارسم .

— **The Pectoral Girdle and Fore-limbs.**

The **pectoral girdle** consists of two **scapulae** and two **clavicles,** of which only the scapulae are provided in the lab. Note that the scapula is a triangular plate, the apex of which is directed downwards and forwards and contains a **glenoid cavity** for the reception of the head of the humerus. On the dorsal surface of the scapula, there runs a prominent ridge, the **spine,** which is continued ventrally into the **acromion process.** From the posterior border of this process, a long **metacromion** process projects backwards. The coracoid, which is prominent in most vertebrates, is here represented only by a **coracoid process** that is continued with the anterior border of the scapula and overhangs the glenoid cavity.

The **clavicle** is slender and attached to a ligament running from the scapula to the sternum. It usually falls down in the prepared skeleton.

— *Draw a scapula, and label its parts.*

The **fore-limb** is built up of several regions on the usual pentadactyle plan;

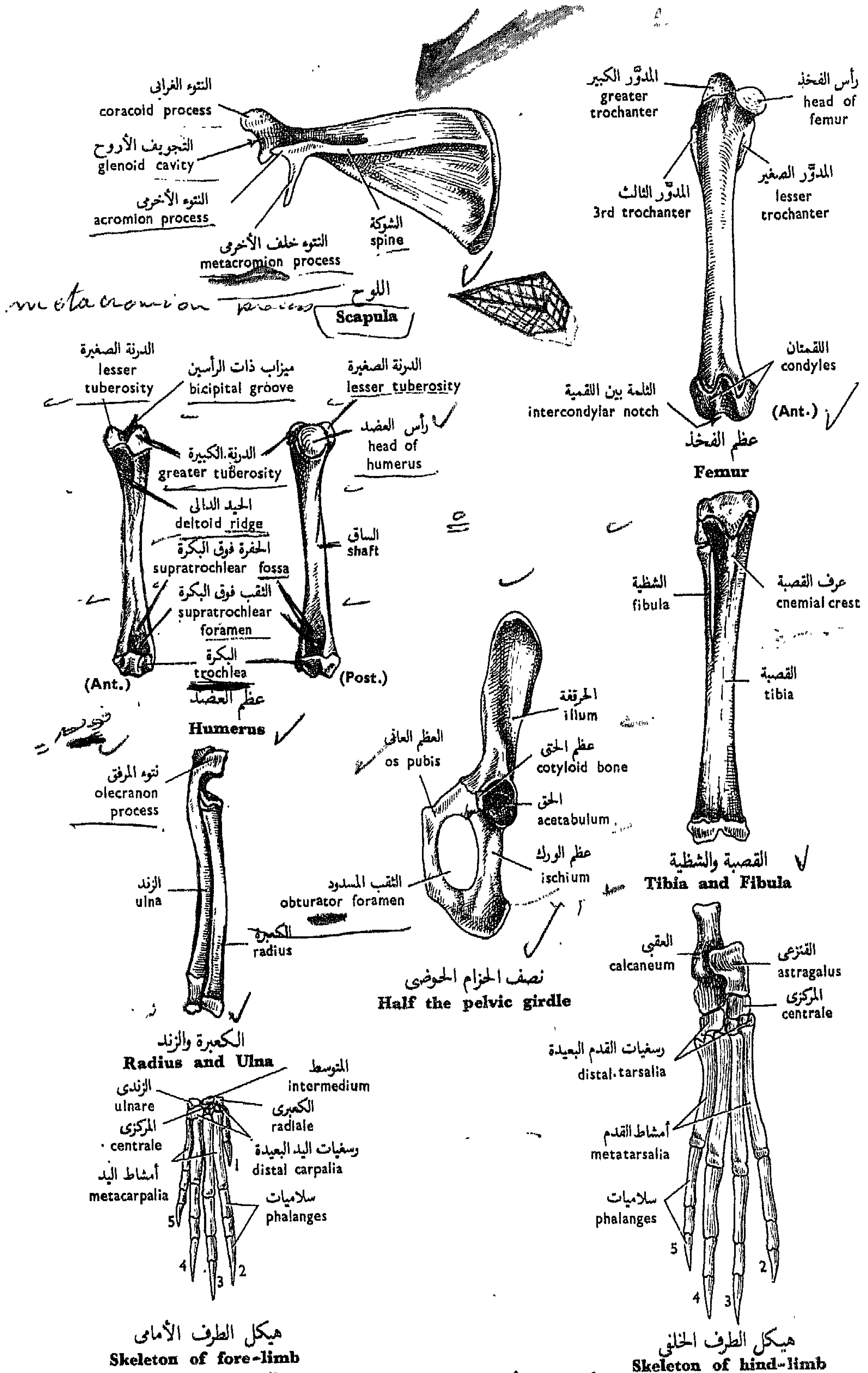
— **الحزام الصدرى والطرفان الأماميان.**

يتركب الحزام الصدرى من لوحين وترقوتين ، لا يوزع منها فى المعمل سوى اللوحين . تبين أن اللوح عبارة عن صفيحة مثلثة الشكل ، تتجه قمتها إلى أسفل وإلى الأمام وتحتوى على **تجويف أروح (جوف عنابى)** يبيت فيه رأس عظم العضد . ويمتد على السطح الظهرى للوح حيد بارز ، هو **الشوكة** ، التى تستطيل فى الناحية البطنية مكونة **النتوء الأخرمى** الذى يبرز من حافته الخلفيـــة **نتوء أخرمى خلفى** طويل . أما العظم الغرابى ، البارز فى معظم الفقاريات ، فهو ممثل هنا **بنتوء غرابى** على امتداد مع الحافة الأماميـــة للوح ويعرش فوق التجويف الأروح .

أمـــا **الترقوة** فهى عظم رقيق وتتصل برباط يمتد من اللـــوح إلى القص ، وهى تسقط عادة فى الهيكل المجهز .

. . . ارسم اللوح معرفاً أجزاءه بأسمائها .

ويتركب **الطرف الأمامى** من عدة مناطق على نظام الطـــرف الخماسى



شكل ٥٩ – الأرنب « أوريكتولاجس كيونكيولس »

FIG. 59 – ORYCTOLAGUS CUNICULUS

each is supported by the usual bones. These are :

— The **humerus,** supporting the upper arm, is elongated and stout. Its head articulates with the glenoid cavity, and its distal end, forming the **trochlea,** articulates with the radius and ulna. In front of the head there is the **bicipital groove** for the insertion of the tendon of the biceps muscle. On the inner side of the groove there is the **lesser tuberosity** and on its outer side is the **greater tuberosity.** Immediately above the throchlea are a pair of depressions or fossae, the **supratrochlear fossae,** which communicate with each other by the **supratrochlear foramen,** for the reception of the olecranon process of the ulna.

— The **radius** and **ulna** support the fore-arm, the former being the preaxial and the shorter. Both abut against each other by their curved shafts. The ulna has a long **olecranon pocess.** Proximally, the two bones articulate with the trochlea of the humerus and distally with the bones of the carpus.

— The **carpus** consists

الأصابع المألوف ، وكل منطقة مدعمة بعظام . وهذه هى :

– **عظم العضد** ، وهو الذى يدعم العضد ، وهو عظم ممدود وقوى . ويتمفصل رأسه فى التجويف الأروح كما يتمفصل طرفه البعيد ، الذى يكون **البكرة** ، مع الكعبرة والزند . ويوجد أمام الرأس **ميزاب ذات الرأسين** لاندغام وتر العضلة ذات الرأسين . وتوجد عند الجانب الداخلى للميزاب **الدرنة الصغيرة** ، وعند جانبه الخارجى **الدرنة الكبيرة** . كما يوجد فـــوق البكرة مباشرة منخفضان أو حفرتان ، هما **الحفرتان فوق البكريتين** ، تتصل كل منهما بالأخرى عن طريق **ثقب فوق بكرى** وظيفته تسلم نتوء المرفق الخاص بالزند .

– **الكعبرة والزند** ، وهما دعامتا الساعد ، والأولى أمام محورية كما أنها الأقصر ، ويتـــلاصق العظمان بساقيهما المقوستين . وللزنـــد نتوء طويل ، هو **نتوء المرفق** . ويتمفصل العظمان فى الناحيـــة القريبة ببكرة عظم العضد وفى الناحية البعيدة بعظام رسغ اليد .

– **رسغ اليد** ، وفيه ٩ قطع تنتظم

of 9 pieces : a proximal row of 3 pieces, a **radiale** (**scaphoid**) articulates with the radius, an **intermedium** (**lunar**) and an **ulnare** (**cuneiform**) articulates with the ulna; a **centrale** in the centre; and a distal row of 4 pieces, the **first carpale** (**trapezium**), **2nd carpale** (**trapezoid**), **3rd carpale** (**os magnum**) and the fused **4th** and **5th carpalia** (**unciform**). Note the presence of a small bone, the **pisiform,** on the posterior surface of the carpus. It articulates with the ulna and ulnare.

The **metacarpus** consists of 5 **metacarpalia.**

The **digits** have a digital formula 2:3:3:3:3.

— *Draw.*

— **The Pelvic Girdle and Hind-limbs.**

The **pelvic girdle** consists of two halves, each called the **os innominate,** articulating ventrally in the **pubic symphysis.** Note that the os innominate consists of an antero-dorsal large **ilium** which articulates with the first sacral vertebra, a postero-dorsal **ischium,** and a ventral small **os pubis**; the last two are separated by a

فى ثلاثة صفوف : صف قريب من ٣ قطع هى **الكعبرى** (**الزورق**) الذى يتمفصل مع الكعبرة ، **والمتوسط** (**القمرى**) ، **والزندى** (**الوتدى الشكل**) الذى يتمفصل مع الزند . وصف متوسط من قطعة واحدة هى **المركزى** . ثم صف بعيد من ٤ قطع ، أولها هو **الرسغى اليدوى الأول** (**المعين**) والثانى هو **الرسغى اليدوى الثانى** (**شبه المنحرف**) ثم **الثالث** (**العظم الكبير**) ثم **الرابع والخامس** ، وهما مندغمان معاً (**المعقوف**) . تبين وجود عظم صغير هو **البسلى** على السطح الخلفى لرسغ اليد ويتمفصل مع الزند والزندى .

و **يحتوى مشط اليد** على ٥ **أمشاط يدوية.**

وللأصابع الصيغة الإصبعية ٢ : ٣ : ٣ : ٣ : ٣ .

. . . . ارسم .

— **الحزام الحوضى والطرفان الخلفيان** .

يتركب **الحزام الحوضى** من نصفين ، يسمى كل نصف منهما **العظم عديم الاسم** ، ويتمفصل النصفان فى الجهة البطنية فى **الارتفاق العانى** . تبين أن العظم عديم الاسم يتركب من **حرقفة** كبيرة تقع فى الناحية الظهرية الجانبية وتتمفصل مع الفقرة العجزية الأولى ، ثم من **ورك** يقع فى الناحية الظهرية الخلفية ، **وعظم عانى** صغير يقع فى

large **obturator foramen.** The three bones share in the formation of a cup-shaped depression, the **acetabulum,** for the reception of the head of the femur. The part of the acetabulum formed by the os pubis ossifies separetely and is known as the **cotyloid bone.**

The **hind-limb,** like the fore-limb, is built up of several regions on the usual pentadactyle plan, each supported by the usual bones. These are :

— The **femur** supports the thigh, and is more cylindrical than the humerus. Its proximal end bears the **head**, to the outer side of which is the **greater trochanter.** Below the head there is the **lesser trochanter,** opposite to which, on the outer side, there is the **third trochanter.** The distal end of the femur bears two **condyles,** which are separated by the **intercondylar notch,** and serve for the articulation with the tibia and fibula.

The knee joint has a sesamoid bone, the **patella,** on its ventral face.

— The **tibia** and **fibula** support the shank, and are fused together along their

الجهة البطنية . ويفصل بين الورك والعظم العانى **الثقب المسدود** الكبير. وتسهم العظـــام الثلاثة فى تكوين منخفض يشبه الفنجانة ، هو **الحق** ، يتمفصل فيه رأس عظم الفخـــذ ، ويتعظم جـــزء الحق الذى يتكون من العظم العانى مستقلاً ويكون **عظم الحق.**

ويتركب **الطرف الخلفى** ، مثل الأمامى ، من عدة مناطق على نفس النظام الخماسى الأصابع ، وتدعمها العظام الآتية :

— **عظم الفخذ** ، يدعم الفخذ ، وهو أسطوانى أكثر مما هى عليه الحـــال فى عظم العضد. ويحمل طرفه القريب **الرأس** والذى يقع فى الجانب الخارجى منه **المدور الكبير** . ويقع أسفل الرأس **المدور الصغير** ويقابله من الجانب الخارجى **المدور الثالث.** ويحمل الطرف البعيد لعظم الفخذ **لقمتين** تفصلهما **الثلمة بين اللقمية** ، ويتمفصل هذا الطرف بالقصبى الشظوى .

ويوجد على الوجه البطنى لمفصل الركبة عظم سمسمانى هو **الرضفة** .

— **القصبة والشظية** ، وهمـــا دعامتا الساق وتندغمان معاً بالجزء الأكبر

greater length forming a **tibio-fibula.** The tibia is the stronger and preaxial and is marked by the prominent **cnemial crest.**

من طولهما مكونتين القصبي الشظوى . والقصبةهي الأقوى وتقع في الجانب أمام المحورى ويميزها عرف القصبة البارز .

— The **tarsus** consists of 6 pieces arranged in three rows : a proximal row of 2 pieces, the **astragalus** (**tibiale** and **intermedium** fused together)for the articulation with the tibia, and the **calcaneum** (**fibulare**) for the articulation with the fibula. The second row contains a single bone, the **centrale** (**navicular**) in the centre. The distal row is of 3 pieces, the 2**nd tarsale** (**meso-cuneiform**), the 3**rd tarsale** (**ecto-cuneiform**), and the fused 4**th and** 5**th tarsalia** (**cuboid**).

— رسغ القدم ، ويتركب من ٦ قطع تنتظم في ثلاثة صفوف : صف قريب ينتظم قطعتين هما القنزعي (وهو عبارة عن القصبي والمتوسط مندغمين) للتمفصل مع القصبة ، والعقبي (الشظوى) للتمفصل مع الشظية ، وينتظم الصف الثاني عظماً واحداً هو المركزى (الزورقي) يقع في المركز . ثم الصف البعيد وينظم ٣ قطع ، هي الرسغي القدمي الثاني (الوتدى الشكل المتوسط) والرسغي القدمي الثالث (الوتدى الشكل الوحشي) ثم الرسغيان القدميان الرابع والخامس المندغمان (المربعاني).

The **metatarsus** consists of 4 **metatarsalia.**

ويتركب مشط القدم من ٤ أمشاط قدمية .

The **digits** have a digital formula 0:3:3:3:3.

وللأصابع الصيغة الإصبعية : صفر : ٣ : ٣ : ٣ : ٣ .

— *Draw.*

. . . ارسم .

— Now, as you have dissected the rabbit, review the characteristic features of its, (1) class, and of its (2) order.

— والآن ، وقد شرحت الأرنب ، تقص الصفات المميزة لـ (١) طائفته ثم لـ (٢) رتبته .

— What are the main features that the rabbit shares with all the other vertebrate types you have dissected ?

— ما هي الصفات الأساسية التي يشترك فيها الأرنب مع نماذج الفقاريات الأخرى التي شرحتها ؟

I M P O R T A N T

This book is to be read

from **Right** *to* **Left**

CONTENTS

PREFACE TO THE FIRST EDITION

When we determined to issue a book which deals with practical animal biology, our thoughts flickered around the idea of writing it in English and Arabic languages, in order, as we prefaced to the first volume, "to help the student, who studies in Arabic, to read scientific English easily. We are certain that by the end of the course he would have sufficient practice in understanding the text in Arabic and English languages, both of which are indispensable to the student of science in the U.A.R.".

We thought that this idea and its objectives would be received with some appreciation in the scientific sphere engaged in the teaching of Zoology. The reception, however, was warm and beyond our expectation, and we owe much to all our colleagues and students in a multitude of ways. Subserviently, we prepared this volume in order to avail it in time to our students who have become used to read in a practical book of a wanted style.

The second volume of "Practical Animal Biology" deals with the animal kingdom from the Protozoa to mammals. However, we were compelled to drop a few phyla and some classes in order to give detailed accounts of the selected types to the standard required for the academic studies.

The method adopted here is one of comparison which is the only means to the understanding of the true meanings of structure. The phyla and classes are compared with each other. In this way the student would unfailingly feel the progressive advance of organization as he passes from one group to the other The systematic positions of the selected types were therefore pointed to in an endeavour to link the groups together as much as it could be possible.

The phyla and classes which have not been dealt with in this volume will have to be embodied in the third volume of the book, so that the objectives of the "Practical Animal Biology" would be fulfilled.

Practically all the illustrations are original and taken from the materials directly, so that the student would not find it difficult to coincide them with the instructions given.

Again, we have to regret that this book is to be read from right to left, because it was inevitable to insert the text opposite to the Arabic text and to the corresponding text-figures.

February, 1962 *The Authors.*

PREFACE TO THE SECOND EDITION

Two years have now passed since we wrote the first volume of "Practical Animal Biology in English and Arabic Languages." During this time, the second edition of the first volume and the first edition of the third volume were issued.

In the present edition of the second voulme, two chapters have been added, one with the Platyhelminthes on the Turbellaria, because they display the organization of the normal free living flat-worms. The other is with the Craniata on the Cyclostomata which illustrate well some of the ancestral vertebrate organization.

In addition, the whole text was revised and in some places amplified and amended.

We would like to draw attention to the list of references, which we used in the three volumes, placed at the end of the third volume.

February, 1964 *The Authors.*

PREFACE TO THE THIRD EDITION

This third edition of the second volume of "Practical Animal Biology in English and Arabic Languages" is the first one to appear after the passing away of Professor Dr. Ahmad Hammad Al-Hussaini. It is a painful task for me to alone introduce this edition without his participation. My consolation, however, is that I am still keen to continue the work we started together in the lights of his wide mature knowledge so as to reach successive generations of students in the Arab World. The continuous publication of new editions of this book is a token of sincerity towards our late Professor, and also an obligation towards all Arab Students who are keen to be guided by it in their practical study.

We have already added two new chapters to this volume in the second edition, and amplified the text in many parts of it. Therefore, I found no need for making radical changes in this third edition and was satisfied with some minor changes in the text and few corrections in the drawings.

February, 1969 *E. S. Demian*

First Edition ... ... February 1962
Second Edition ... ... February 1964
Third Edition ... ... February 1969

Published by DAR AL-MAAREF, 1119 Nile Corniche, Cairo.

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

IN ENGLISH AND ARABIC LANGUAGES

By

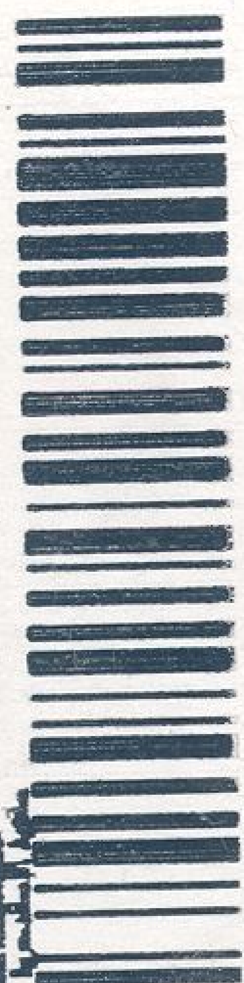
A.Hammad Al-Hussaini, Ph.D.,F.A.Z.
Late Professor and Head of Department
of Zoology, Faculty of Science,
A'in Shams University

Emile S. Demian, Ph.D.
Associate Professor of Zoology,
Faculty of Science,
A'in Shams University

VOLUME II.

SYSTEMATIC ZOOLOGY

THIRD EDITION





DAR AL-MAAREF